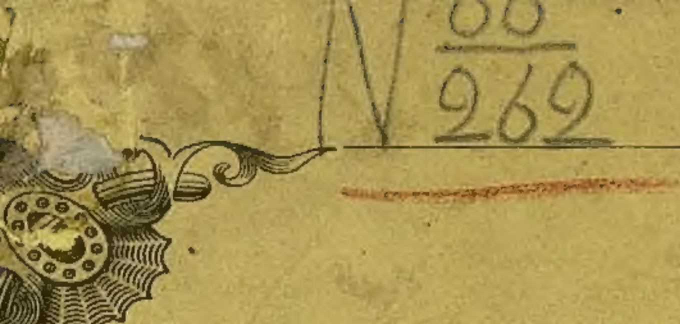




КРИТИЧЕСКІЙ РАЗБОРЪ

МНѢНІЙ УЧЕНЫХЪ

ОБЪ УСЛОВІЯХЪ

ПЛОДОРОДІЯ ЗЕМЛИ

Ярослава Линовскаго.



С. ПЕТЕРБУРГЪ.

1846.

КРИТИЧЕСКІЙ РАЗБОРЪ

МНѢНІЙ УЧЕНЫХЪ

ОБЪ УСЛОВІЯХЪ

ПЛОДОРОДІЯ ЗЕМЛИ,

СЪ ПРИМѢНЕНІЕМЪ ОБЩАГО ВЫВОДА КЪ ЗЕМЛЕДѢЛІЮ,

РАЗСУЖДЕНІЕ

МАГИСТРА БОТАНИКИ И ЗООЛОГІИ

ЯРОСЛАВА ЛИНОВСКАГО,

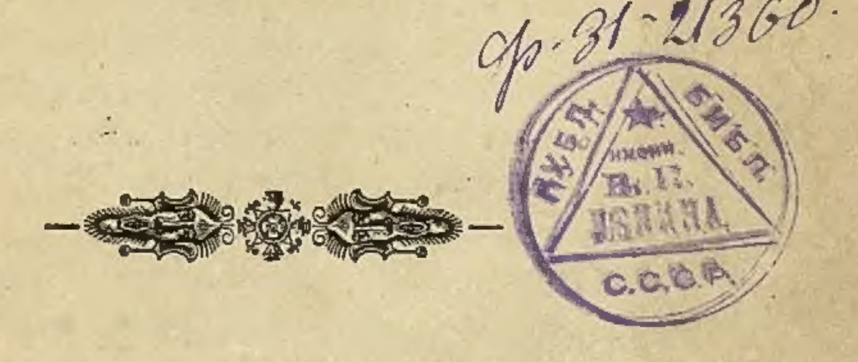
представленное

во 2-е Отдѣленіе Философскаго Факультета

С. ПЕТЕРБУРГСКАГО УНИВЕРСИТЕТА

ДЛЯ ПОЛУЧЕНІЯ СТЕПЕНИ

МАГИСТРА СЕЛЬСКАГО ХОЗЯЙСТВА И ЛѢСОВОДСТВА.



С. ПЕТЕРБУРГЪ,

1846.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ.

1846 Января 29. Деканъ 2-го Отдѣленія Философскаго Факультета Императорскаго С. Петербургскаго Университета.

Э. Ленцъ.



ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ чемъ состоитъ плодородіе земли? отъ чего оно зависитъ? Какъ поддержать его, возвысить? — Какія для того должно принять мѣры? — Вотъ вопросы, которыми занимается родъ человѣческій въ продолженіи столѣтій, во всѣхъ странахъ свѣта.

Никогда однакожь, мнѣ кажется, вниманіе Естествоиспытателей, хозяевъ, государственныхъ людей не было обращено съ такою дѣятельностію на подробное изученіе и изслѣдованіе этого предмета, какъ въ последніе сорокъ лѣтъ, въ особенности въ настоящее время.

Естественныя науки, обогощенныя множествомъ новыхъ данныхъ; растительныя химія и физіологія едва возникшія, а теперь развивающіяся уже съ такою быстротою, съ такимъ необыкновеннымъ успѣхомъ, указали ученымъ для изслѣдованій ихъ новый путь, болѣе вѣрный иотчетливый. Первѣйшіе Естествоиспытатели настоящаго вѣка: Гумбольдтъ, Дюма, Либигъ, Буссенго и многіе другіе дѣятельно занимаются изученіемъ тѣхъ явленій,отъ которыхъ зависитъ производительность земли. — Давно ли еще во всѣхъ школахъ распространялось ученіе Соссюра о томъ, какимъ образомъ перегнойная слизь и воздухъ содѣйствуютъ питанію растеній, и не болѣе, какъ чрезъ нѣсколько лѣтъ после того, уже сэръ Гумфри Дэви въ Англіи, Шапталь во Франціи, Шпренгель въ Германіи даютъ этому предмету болѣе опредѣлительное, сціентифическое рѣшеніе. Химическія ихъ изслѣдованія обнаруживаютъ новыя данныя, открываютъ незамѣченныя дотолѣ явленія, бросаютъ болѣе яркій свѣтъ на Науку Сельскаго

Хозяйства, служатъ поводомъ къ составленію новыхъ системъ, теорій для объясненія плодородія земли. Эти теоріи быстро распространились по всѣмъ Университетамъ, Академіямъ, школамъ, стучали уже сильно въ двери земледѣльцевъ, въ то время, какъ три или четыре года тому назадъ явился Либихъ съ геніальною мыслію, блистательною теоріею и массою новыхъ изслѣдованій. Его ученіе, ниспровергающее всѣ прежнія системы, доказывающее ихъ односторонность, недостаточность, мгновенно распространилось по всѣмъ странамъ свѣта, привлекло подъ свое знамя тысячи ревностныхъ химиковъ и физіологовъ; и не смотря на то, что эта теорія еще такъ молода, свѣжа, привлекательна, но уже падаетъ она подъ бременемъ тысячь противуположныхъ ея началамъ открытій Французскихъ и Англійскихъ Естествоиспытателей — той школы, которая, руководствуясь въ своихъ изслѣдованіяхъ строгимъ путемъ анализа, старается все взвѣсить, вымѣрить; съ анатомическимъ ножемъ и съ химическими вѣсами проникнуть во всѣ многочисленныя явленія жизни, и математическими формулами опредѣлить плодородіе земли и тѣ функціи, отъ которыхъ оно зависитъ.

Съ другой стороны, просвѣщенные хозяева въ свою очередь, во всѣхъ государствахъ Европы, стали замѣчать, что отъ общеупотребительнаго нѣкогда трехпольнаго хозяйства, отъ безпрерывнаго посѣва колосовыхъ хлѣбовъ, отъ недостаточнаго количества луговъ и пастбищъ земля постепенно истощается, лишается своего плодородія. — По наставленію Тэера, Домбаля, Синклера и другихъ знаменитѣйшихъ хозяевъ начали вездѣ въ Германіи, во Франціи, въ Англіи и у насъ въ Россіи разводить кормовыя и корнеплодныя растенія, вводить плодоперемѣнное и другіе болѣе раціональные сѣвообороты. Литература Сельскаго Хозяйства почти мгновенно обогатилась тысячью различными толкованіями, наставленіями, рецептами относительно способовъ распространенія улучшенныхъ разныхъ системъ хозяйства. — Поля, упомлявшія нѣкогда взоръ пу-

тешественника однообразнымъ своимъ видомъ, нынѣ уже разноцвѣтными лентами и полосами стелются по горизонту, покрываются не однимъ лишь овсомъ или рожью, но сверхъ того: клеверомъ, картофелью, свекловицею и другими широколистными растеніями. Съ увеличеніемъ народонаселеній въ Европѣ, распространилось скотоводство, увеличилось количество навозовъ и другихъ удобрительныхъ средствъ, а съ тѣмъ вмѣстѣ и производительность земли.

По мѣрѣ того, какъ ученые указывали на тѣ явленія, отъ которыхъ зависитъ плодородіе земли, а хозяева старались, введеніемъ разныхъ улучшенныхъ сѣвооборотовъ, умножить ея производительность; государственные люди, съ своей стороны, находили въ качествахъ этой земли, въ большей или меньшей степени ея плодородности — лучшее средство для обложенія государствъ налогами, лучшее мѣрило для основанія правильно распредѣленной системы податей, болѣе соотвѣтствующей и образованности и гражданственности настоящаго вѣка. Во всѣхъ почти государствахъ Европы, во Франціи, въ Германіи, въ Италіи, и у насъ въ Россіи, съ нѣкотораго времени, благодѣтельное наше Правительство дѣятельно заботится о распространеніи въ Государственныхъ Имуществахъ Кадастра, съ цѣлію уравненія денежныхъ сборовъ съ Государственныхъ крестьянъ. Во всѣхъ совершаемыхъ тамъ оцѣнкахъ опредѣленіе плодородія земли составляетъ важнѣйшій существеннѣйшій предметъ занятій назначаемыхъ для сей цѣли Коммисій. При разрѣшеніи этого вопроса, какъ у насъ, такъ и въ другихъ государствахъ встрѣчались тысячи затрудненій; но не смотря на то, тѣмъ дѣятельнѣе, тѣмъ живѣе побуждаемы были чиновники къ занятіямъ своимъ, дабы хотя приблизительнымъ образомъ достигнуть той благодѣтельной цѣли, которую имѣло вездѣ въ виду Правительство.

Наконецъ, во всѣхъ странахъ материка, гдѣ народонаселеніе сильно множилось, гдѣ на квадратную милю тѣснилось отъ пяти до десяти тысячь жителей как-

то: во Фландріи, въ Тосканѣ, въ Китаѣ, въ нѣкоторыхъ Графствахъ Англіи; тамъ независимо отъ всякихъ Теорій и Системъ, отъ наставленія просвѣщенныхъ хозяевъ и занятій Государственныхъ людей, тамъ нужда, необходимость отысканія средствъ къ пропитанію, заставила земледѣльцевъ, болѣе чѣмъ гдѣ-либо, придумывать новые способы обработки земли; новыя средства для умноженія ея производительности. Необыкновеннымъ стараніемъ, прилежаніемъ и примѣрною дѣятельностію земледѣльцы тамошніе, большею частію бѣдные и малообразованные поселяне и фермеры, возвысили однакожь плодородіе земли до такой степени, какъ нигдѣ это не замѣчается въ другихъ малолюдныхъ странахъ Европы. Въ своихъ занятіяхъ руководствовались они указаніями не естествоиспытателей, не хозяевъ; но всегда почти ощупью доходили они до улучшенія разныхъ сельскихъ пріемовъ, манипуляцій, до усовершенствованія полевыхъ работъ, до умноженія урожаевъ, ощупью всегда однакожь живо побуждаемою нуждою, которая говоритъ за себя сильнѣе, чѣмъ наука или отвлеченныя системы.

Такимъ образомъ въ продолженіи послѣдняго столѣтія вниманіе всего человѣчества съ необыкновенною дѣятельностію обратилось на изученіе вопроса: какъ поддержать и умножить производительность земли? — этотъ вопросъ составляетъ одинъ изъ существеннѣйшихъ предметовъ Сельскаго Хозяйства, — науки, созданной еще такъ недавно Тэеромъ, а нынѣ занимающей уже почетное мѣсто между другими человѣческими знаніями, быстро распространяющейся въ разныхъ учебныхъ заведеніяхъ, вошедшей въ кругъ занятій не только спеціальныхъ Техническихъ институтовъ; но многихъ даже Университетовъ и Академій Наукъ.

Любопытно былобы начертать картину всѣхъ тѣхъ разнообразныхъ изысканій, которыя послужили къ изслѣдованію причинъ и явленій плодородія земли; но этотъ предметъ такъ обширенъ; такъ многосторонъ, такъ трудно можетъ быть сжатъ рамками одной,

короткой, ученой статьи что я рѣшился въ этомъ разсужденіи ограничиться только одною его частью, а именно критическимъ разборомъ тѣхъ Физіологическихъ и Химическихъ теорій и открытій, которыя послужили къ объясненію предстоящаго вопроса. Не буду слѣдовательно говорить ни о полевыхъ разныхъ работахъ, ни о системахъ хозяйства, ни о тысячѣ другихъ средствахъ придуманныхъ земледѣльцами для умноженія производительности земли. Всѣ эти предметы какъ ни любопытны, какъ ни важны, въ особенности для промышленности, объ нихъ въ этой статьѣ слегка только сказано будетъ. Одни лишь изслѣдованія ученыхъ, ихъ открытія, теоріи, ошибки будутъ служить предметомъ настоящаго разсужденія.

Во время пребыванія моего за границею я имѣлъ случай сблизиться со многими извѣстнѣйшими современными химиками и физіологами и разузнать отъ нихъ самихъ о подробностяхъ тѣхъ различныхъ открытій, которыми обогатили они въ послѣдніе годы естественныя науки. Не однократно видѣлъ я въ ихъ лабораторіяхъ много любопытныхъ опытовъ на счетъ питанія растеній, химическаго состава земли и разныхъ удобрительныхъ средствъ, неоднократно слышалъ я изъ устъ Дюмаса, Пейена, Либиха и Буссенго изложеніе тѣхъ блистательныхъ гипотезъ и теорій, которыми они старались объяснить плодородіе почвъ. Вникая съ подробностію въ различныя ихъ изслѣдованія и теоріи, сравнивая ихъ между собою, я безпрестанно убѣждался, что онѣ не только интерессны для естественныхъ наукъ; но что сверхъ того онѣ заключаютъ въ себѣ богатѣйшій источникъ свѣдѣній, изъ котораго сельская промышленность можетъ черпать множество данныхъ, нужныхъ для ея развитія и усовершенствованія; но съ другой стороны я не могъ не замѣтить тоже и слабой стороны этихъ теорій, тѣхъ недостатковъ, того часто односторонняго направленія, которыя были причиною, что при всей блистательности ихъ онѣ часто принимаемы были земледѣльцами

съ большею осторожностію и справедливою нѣкоторою недовѣрчивостію.

Въ настоящее время, какъ и всегда, естествоиспытатели стараются выводить свои теоріи изъ внутреннихъ болѣе сокрытыхъ признаковъ почвъ, они усиливаются глубже вникнуть въ сущность предмета; но за то, часто уносясь чрезъ рядъ сужденій въ отвлеченный міръ идей или анализируя предметъ свой слишкомъ подробно, они опускаютъ изъ виду тѣ разныя побочныя, второстепенныя обстоятельства, которыя, какъ учитъ земледѣльческая практика, могутъ значительно содѣйствовать къ умноженію производительности почвъ.

Независимо отъ этихъ незначительныхъ недостатковъ, или говоря точнѣе, отъ той трудности, которая замѣчается въ приложеніи общихъ началъ выводимыхъ изъ законовъ природы къ тысячи различнымъ промышленнымъ случаямъ, всѣ почти теоріи естествоиспытателей относительно плодородія земли основываясь, болѣе или менѣе, на разныхъ открытіяхъ, сдѣланныхъ учеными въ области растительной химіи и физіологіи, бросали всегда самый яркій свѣтъ науки на занятія и мнѣнія хозяевъ, давали ихъ изслѣдованіямъ болѣе отчетливое направленіе и выражали собою тѣ различныя возрѣнія на природу, которыя существовали въ наукѣ и въ жизни въ разныхъ эпохахъ исторіи. — Мнѣнія ученыхъ и хозяевъ какъ не разнородны кажутся сначала, но въ нихъ есть много общаго, сходнаго; въ нихъ проявляются нѣкоторыя идеи, тѣсно между собою связанныя, выходящія изъ одного отдаленнаго начала. Указать, какъ эти идеи развивались, измѣнялись съ теченіемъ столѣтій, какъ наука постепенно совершенствовалась, какія существовали и существуютъ до сихъ поръ еще мнѣнія въ ученомъ мірѣ относительно плодородія земли, что въ нихъ есть вѣрнаго, положительнаго, что можетъ быть съ успѣхомъ приложено къ Русской сельской промышленности — вотъ предметъ этого разсужденія.

Мнѣнія ученыхъ и хозяевъ относительно плодородія земли такъ разнообразны, такъ многочисленны, что дабы хотя нѣсколько сжать обширный кругъ, предстоящихъ мнѣ изслѣдованій, я намѣренъ совокупить сотни, тысячи отдѣльныхъ теорій и системъ въ одинъ общій фокусъ, въ мысль одного какого нибудь человѣка, одного генія, котораго свѣтлые, ясные взгляды на природу служили долго лучезарною звѣздою, для изслѣдованій сотнѣ другихъ ученыхъ. Постараюсь представить характеръ если не отдѣльныхъ Теорій, то по-крайней мѣрѣ отдѣльныхъ, самостоятельныхъ школъ. Вотъ почему раздѣляю статью эту на пять главъ.

Въ первой, показано будетъ, какъ послѣ различныхъ мнѣній и отвлеченныхъ сужденій, господствовавшихъ въ древности и въ Средніе Вѣка, относительно плодородія земли, Естественныя Науки, благодаря появленію Химіи, получили наконецъ болѣе положительное направленіе, какъ Соссюръ, основываясь на Химическихъ и физіологическихъ своихъ изслѣдованіяхъ объясняетъ процессъ питанія растеній и плодородіе земли. Въ перегноѣ, перегнойной вытяжкѣ видитъ онъ важнѣйшіе источники производительности почвъ. Ученіе это распространяется во всей Европѣ. Гумфри Деви и Шапталь прилагаютъ къ нему дань своихъ открытій. Тэеръ, Фохтъ и другіе просвѣщенные хозяева основываютъ на этихъ данныхъ Науку земледѣлія.

Во *второй* главѣ, я буду говорить объ изслѣдованіяхъ и Теоріи Шпренгеля и Шюблера, которые утверждаютъ, что плодородіе земли зависитъ преимущественно отъ присутствія въ ней перегнойнокислыхъ, среднихъ солей, растворимыхъ въ водѣ. Эта теорія распространена въ настоящее время въ особенности въ Германіи.

Третья глава будетъ обнимать ученіе Французской школы, которой представителями должно считать теперь: Дюмаса, Пейена и Буссенго. Эта школа, открывъ помощію подробныхъ Химическихъ анализовъ во

всѣхъ растительныхъ органахъ и сокахъ, во всѣхъ навозахъ, въ каждой почти землѣ, въ большемъ или меньшемъ количествѣ, *азотъ*, — полагаетъ, что этотъ азотъ есть необходимый существенный элементъ растеній и животныхъ, что онъ составляетъ важнѣйшій источникъ плодородія земли. По его количеству она заключаетъ о достоинствѣ почвъ и навозовъ.

Въ *четвертой* главѣ, изложено будетъ ученіе Либиха, который доказываетъ, въ опроверженіе многихъ другихъ Естествоиспытателей, что углеродъ, азотъ, водородъ, находящіяся въ составѣ растеній, заимствуются ими почти исключительно изъ атмосферы, и что земля, навозы тѣмъ только содѣйствуютъ къ питанію растеній, что доставляютъ необходимыя для ихъ роста щелочныя основанія, и что наконецъ плодородіе земли зависитъ преимущественно отъ степени вывѣтрѣнія горныхъ породъ изъ которыхъ произошли почвы, отъ большаго или меньшаго количества находящихся въ нихъ растворимыхъ разныхъ солей.

При разборѣ каждой изъ упомянутыхъ четырехъ теорій, я постараюсь указать на какихъ доказательствахъ, опытахъ или сужденіяхъ онѣ основаны, сколько содѣйствовали онѣ къ рѣшенію изслѣдуемаго нами вопроса, и что въ этихъ Теоріяхъ подлежитъ сомнѣнію, противорѣчитъ извѣстнымъ опытамъ или наблюденіямъ другихъ Естество-испытателей или хозяевъ.

Въ *пятой* наконецъ главѣ я постараюсь изъ сравненія различныхъ системъ вывести то рѣшеніе, которое, мнѣ кажется, будетъ всего удовлетворительнѣе, всего полезнѣе въ его приложеніи къ промышленности. — Въ заключеніе я намѣренъ представить нѣкоторыя общія правила о томъ какъ можно удержать плодородіе земли у насъ въ Россіи при мѣстныхъ нашихъ обстоятельствахъ, при существующемъ у насъ хозяйствѣ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Содержаніе.

Теорія плодородія земли Греческихъ и Римскихъ философовъ и хозяевъ. — Мнѣніе объ этомъ Бюффона и другихъ ученыхъ. — Мнѣніе извѣстнаго Англійскаго Земледѣльца Тулля. — Натуральная философія въ Германіи. Ея вліяніе на занятія и мнѣнія естествоиспытателей. — Фанъ Гельмонтъ, Боннетъ, а послѣ него Шрадеръ и Браконотъ стараются доказать, что растенія могутъ жизненною силою своею производить такія вещества, которыхъ нѣтъ ни въ воздухѣ ни въ землѣ. — Это мнѣніе опровергнуто опытами Бергмана, Гассенфратца, а потомъ Джона, Яблонскаго и Вигмана. — Химія открываетъ для изслѣдованій естествоиспытателей новый ключь. — Соссюръ первый изслѣдуетъ съ подробностію свойства и составъ земли. — Онъ находитъ въ перегноѣ растворимую часть, названную имъ перегнойною вытяжкою. — Ея свойства. — Дѣйствіе воды и воздуха на перегной —Измѣненіе отъ этого химическаго его состава.— Изслѣдованія объ этомъ предметѣ Тенара и Гей-Люссака.— Соссюръ приписываетъ перегнойной вытяжкѣ важнѣйшую роль въ питаніи растеній. — Серъ Гумфри Деви въ Англіи прилагаетъ химію къ земледѣлію. — Его изслѣдованія надъ составомъ почвъ и его мнѣніе о плодородіи земли. — Тэеръ основываетъ въ Германіи Науку Сельскаго Хозяйства. Онъ описываетъ свойства перегноя, опредѣляетъ въ какомъ количествѣ долженъ находиться перегной въ землѣ, въ какомъ соотношеніи съ пескомъ, глиною и известью дабы условить производительность почвъ. — Выведенныя имъ разныя таблицы для опредѣленія плодородія земли. — Фохтъ въ Германіи доказываетъ что плодородіе земли зависитъ не отъ ея богатства, а отъ ея дѣятельности, могущества. — Онъ предлагаетъ разныя математическія формулы для опредѣленія производительности почвъ. — Кадастраторы принимаютъ въ разныхъ Государствахъ Европы различныя классификаціи почвъ для опредѣленія ихъ достоинства. — Мнѣніе Павлова о черноземной слизи и о планетномъ процессѣ. — Шапталь вводитъ въ Науку подраздѣленіе удобрительныхъ средствъ на утучняющія и возбуждающія начала. — Недостаточность Теоріи Соссюра и его школы. — Перегнойная вытяжка есть понятіе неопредѣленное, сбивчивое. — Ученіе Тэера не объясняетъ многихъ важнѣйшихъ вопросовъ земледѣлія. — Новѣйшія изслѣдованія химиковъ. — Появленіе другихъ школъ. —

Въ древности Греческіе и Римскіе философы занимались болѣе отвлеченнымъ мышленіемъ, чѣмъ положительными знаніями. Ихъ мнѣнія основаны были не столько на опытахъ или наблюденіяхъ, сколько преимущественно на разныхъ умозаключеніяхъ, на болѣе или менѣе остроумныхъ сужденіяхъ, всегда впрочемъ выводимыхъ изъ одного общаго начала. Одни философы говорили, что для жизни растеній необходима земля, другіе утверждали, что одна лишь вода или воздухъ, иные наконецъ съ Аристотелемъ доказывали, что воздухъ, вода, земля и огонь, эти четыре стихіи содѣйствуютъ вмѣстѣ и одинакимъ образомъ къ поддержанію и развитію органической жизни, къ возбужденію плодородія почвъ.

Не однѣ только отвлеченныя сужденія, не однѣ лишь общія философическія идеи перешли къ намъ изъ древнихъ временъ. Исторія сохранила имена и полныя даже сочиненія нѣсколькихъ Римскихъ практическихъ хозяевъ, а именно: Катона, Варрона, Колумеллы и Палладіуса, которые дѣятельно занимались Сельскимъ Хозяйствомъ и написали много любопытныхъ, поучительныхъ статей, относящихся къ земледѣлію.

Колумелла болѣе другихъ соотечественниковъ своихъ изслѣдовалъ и описывалъ плодородіе почвъ. Онъ оставилъ въ замѣчательномъ сочиненіи своемъ: De re rustica весьма любопытный споръ съ другомъ Тремеліусомъ, который доказывалъ, что земля съ теченіемъ лѣтъ можетъ истощиться, что она должна подобно человѣку состарѣть, подобно женщинѣ сдѣлаться современемъ безплодною. Нѣтъ, восклицаетъ Колумелла (1) съ тѣмъ краснорѣчіемъ, такъ свойственнымъ Римскимъ писателямъ и ораторамъ. Земля это не устарѣлая женщина. Нѣтъ — это дѣва всегда юная, красивая, всегда свѣжая, младая, всегда способная быть плодородною, если только умѣть лелѣять ея младость, со-

---

(1) L. Iunii Moderati Columellae de re rustica. Liber Primus ad Pub. Silvinum Praefatio.

хранить, поддерживать ея нѣжную, игривую жизнь. Наши земли, продолжаетъ Римскій писатель, не истощались бы такъ скоро, не превращались бы такъ легко въ голыя пустыни, еслибы хозяева были не такъ безпечны и лѣнивы, еслибъ нашихъ патриціевъ, нашихъ граждан занимали не однѣ лишь воинственныя дѣла, не пустыя игры въ театрахъ и циркахъ; но еслибъ учились они земледѣлію, которое есть единственный источникъ благосостоянія народовъ, которое въ цвѣтущее время республики было занятіемъ не одихъ лишь рабовъ, но извѣстнѣйшихъ сыновъ отечества, знаменитѣйшихъ гражданъ Рима.

Для того, чтобъ сохранить плодородіе земли, говоритъ Колумелла, нужно вопервыхъ сильно удобрять ее и вовторыхъ какъ можно тщательнѣе разрыхлять. Чѣмъ болѣе раздроблена земля, чѣмъ менѣе въ ней глыбъ, комьевъ, тѣмъ вѣрнѣе бываютъ урожаи, тѣмъ постояннѣе производительность почвъ. Каждый просвѣщенный хозяинъ долженъ, говоритъ онъ, стремиться къ тому, чтобы привести свою землю въ то состояніе, выраженное Виргиліемъ слѣдующимъ стихомъ, въ которомъ выхваляетъ онъ одну изъ плодороднѣйшихъ почвъ Рима: Et cui putre solum, namque hoc imitamur arando.

Это мнѣніе Римскаго писателя и хозяина о необходимости удобренія и разрыхленія почвъ такъ вѣрно, такъ точно, что и теперь даже трудно къ этой мысли прибавить что-нибудь новаго. Но за то описаніе тѣхъ признаковъ, которыми по его мнѣнію отличаются плодородныя почвы, весьма еще сбивчивы и недостаточны. Если, говоритъ онъ, вода прилипаетъ къ землѣ, если приводитъ она ее въ броженіе, если придаетъ ей особый непріятный вкусъ и запахъ, то можно считать, что таковыя почвы будутъ производительными. Вотъ чѣмъ ограничивались мнѣнія хозяевъ и Естествоиспытателей въ то время, когда химія еще не существовала, когда и другія физическія науки были еще въ зародышѣ.

Послѣ Римлянъ въ средніе вѣка, и до самаго почти 19-го столѣтія мало было новыхъ взглядовъ, еще менѣе опытовъ и наблюденій, на основаніи которыхъ можно было бъ объяснить отчетливымъ образомъ тѣ обстоятельства, отъ которыхъ зависитъ плодородіе почвъ. Большая часть Естествоиспытателей ограничивалась одними лишь умозрѣніями, догадками, которыя смѣнялись безпрестанно, не принося промышленности никакой существенной пользы, оставаясь въ одной лишь наукѣ, какъ будто бъ для того, чтобы показать будущимъ поколѣніямъ тотъ тернистый и скользкій путь, по которому слѣдовалъ умъ человѣческій въ своихъ изысканіяхъ въ теченіе многихъ вѣковъ.

Въ 18-мъ даже столѣтіи Бюффонъ, который такъ подробно, такъ краснорѣчиво описывалъ природу, Бюффонъ имѣлъ о плодородіи земли самыя темныя, сбивчивыя понятія. Верхняя плева земнаго шара, говоритъ онъ, (1) служащая подпорою и пищею растеніямъ, это соединеніе земли съ воздухомъ, водою и огнемъ, это утроба всѣхъ органическихъ существъ. Земля, по мнѣнію Бюффона, можетъ превращаться то въ желѣзныя руды, то въ каменный уголь, то наконецъ въ растительную ткань.

Черноземъ — это не что иное, какъ истлѣвшія согнившія растѣнія и животныя, а эти послѣднія это разбросанныя по землѣ источники теплоты и огня. Онѣ притягиваютъ къ себѣ изъ атмосферы воздухъ и воду, питаются на ихъ счетъ, превращаютъ эти два элемента въ органическую ткань и даже въ камни и соли, и окончательно разрушаясь — дѣлаются землею.

Вотъ примѣръ одной изъ тѣхъ отвлеченныхъ, неопредѣленныхъ теорій, которая существовала въ прошедшемъ еще столѣтіи, въ то время когда положительныя науки были въ дѣтствѣ, когда единственное почти средство для изслѣдованія тайнъ природы было отвлеченное умозрѣніе.

---

(1) Oeuvres de Buffon. Edition de 1827. Tome VI. p. 368.

Я привелъ мнѣніе одного изъ знаменитѣйшихъ ученыхъ прошедшаго вѣка. Теперь для сравненія представлю другое мнѣніе не натуралиста, не философа уже, а простаго земледѣльца, который провелъ всю жизнь свою среди полей, въ практическихъ хозяйственныхъ занятіяхъ, именно Англичанина Тулля, опытнаго, дѣльнаго хозяина, нажившаго своими трудами большее состояніе, и по сихъ поръ еще уважаемаго соотечественниками своими. Онъ издалъ въ 1733 году маленькую книжку подъ названіемъ: *Новая система хозяйства* (1). Она переведена была тогда на всѣ Европейскіе языки и обратила на себя вниманіе Дюгамеля, Боннета и другихъ извѣстнѣйшихъ тогдашнихъ ученыхъ. Тулль утверждаетъ, что главнѣйшая единственная пища растеній это — приведенная въ мѣлко раздробленное состояніе земля. Покамѣстъ эта послѣдняя остается въ глыбахъ, въ плотномъ состояніи, она неплодородна. Тогда только дѣлается она производительною, когда превратятъ ее въ возможно болѣе раздробленное состояніе, а этого можно достигнуть троякимъ образомъ: 1) посредствомъ паханія и боронь бы, которыя дѣйствуютъ механически на землю, разрыхляя ее, 2) посредствомъ огня, который равномѣрно можетъ измѣнить сцѣпленіе почвъ, и наконецъ 3) помощію навозовъ, которые, приходя въ броженіе, въ гніеніе, раздвигаютъ частицы земель. Такимъ образомъ по мнѣнію Тулля весь секретъ производительности почвъ состоитъ въ умѣніи раздроблять почву, разрыхлять ее. „Пашите и „боронитe какъ можно чаще вашу землю, употребляйте для ея обработки лучшіе пропашники, скарификаторы и другія усовершенствованныя орудія, приводите ее въ то мѣлкое, сыпучее состояніе, какое замѣчается въ садахъ и огородахъ, умножайте однимъ словомъ „число точекъ соприкосновенія земли съ воздухомъ, и „тогда вамъ не будетъ надобности ни въ навозахъ, „ни въ удобреніяхъ. Ваши поля роскошно будутъ по-

(1) Tull. Abhandlung v. d. Ackerbau ins Deutsche uebersetzt. 1752.

„крываться всякими хозяйственными растѣніями, ко-
„торыя угодно будетъ вамъ разводить.

Наставленія Тулля принесли въ нѣкоторомъ отношеніи большую услугу Сельской промышленности въ Англіи, ибо съ этого-то времени начали въ Великобританіи пахать лучшими орудіями, сѣять пшеницу и другія растѣнія не въ разбросъ, а рядами, не менѣе того эта Теорія оказалась скоро недостаточною. Хозяева убѣдились (въ особенности если имъ доводилось жить не въ той плодородной полосѣ Англіи, гдѣ хозяйничалъ Туль), что земля, будучи засѣваема нѣсколько разъ сряду колосовыми хлѣбами, лишается наконецъ своего плодородія, и что если ее тогда хотя двадцать разъ пахать и боронить, все таки потерянная производительность не скоро уже возвращается. Естествоиспытатели же въ свою очередь, не смотря на всю бѣдность тогдашнихъ положительныхъ свѣдѣній не принимали съ охотою такихъ мнѣній, въ которыхъ земля разсматриваема была съ одной лишь механической точки зрѣнія, а явленія природы изучаемы были какъ явленія какой-то машины. Привыкшіе къ блистательнымъ гипотезамъ и теоріямъ тогдашніе ученые искали объясненій, болѣе отвлеченныхъ, философическихъ.

Такою отвлеченною Теоріею можно назвать ту, которой начала должно искать въ глубокой древности, и которую Валлеріусъ (1), Фанъ-Гельмонтъ (2), Еллеръ (3), Дюгамель (4), Крафтъ (5), Боннетъ (6), въ прошедшемъ столѣтіи старались подтвердить разными опытами. Эта теорія состоитъ въ томъ, что земля для питанія растѣній вовсе не нужна, что для того

(1) Agricutturae fundamenta chemica p. 35.
(2) Chemista, Septicus, Rotterdami 1668. p. 101.
(3) Denkschriften d. Academie d. Wissenschaften, v. Gerhart 1764. T. II. p. 57.
(4) Memoire de l'Academie de Sciences à Paris. p. 1. an. 1648. et Physique des arbres. T. II. p. 197.
(5) Nov. Coment. Imper. Petrip. 1751. T. II. p. 85.
(6) Hermatads Archiv. a. o. B. 1. S. 21.

достаточно одно только влiянiе воздуха и воды, что жизнь растительная одарена какою-то тайною силою, въ слѣдствiе которой она можетъ соединять и разлагать различнымъ образомъ начала, составляющiя воду и атмосферный воздухъ, и сама производить всѣ вещества, необходимыя для питанiя растенiй.

Это мнѣнiе противурѣчило конечно тысячелѣтней опытности хозяевъ, ибо всякому земледѣльцу и тогда уже превосходно извѣстно было, что въ огородахъ получаются лучшiе урожаи, чѣмъ въ поляхъ, на унавоженной почвѣ, чѣмъ на той, которая оставалась безъ всякаго удобренiя, наконецъ вообще на землѣ лучше, чѣмъ въ водѣ. Не смотря однакожь на сказанное, опыты Гельмонта, быть можетъ, потому именно, что они противурѣчили ежедневной опытности хозяевъ, эти опыты повторены были сотни, тысячи разъ. Всякiй почти физiологъ пробовалъ сѣять хозяйственныя растѣнiя въ сѣрѣ, въ истолченномъ стеклѣ, въ хлопчатой бумагѣ и, обливая ихъ одной только перегнанною водою, старался условить ихъ произрастанiе, вынудить ихъ покрыться цвѣтами и плодами. Многiе изъ сихъ опытовъ оставались тщетными, другiе увѣнчаны были успѣхомъ, нѣкоторыя травы расли до тѣхъ поръ, пока въ сѣменныхъ доляхъ ихъ зеренъ находилось достаточно пищи, другiе при надлежащемъ стaранiи, при извѣстныхъ условiяхъ, ускользавшихъ отъ вниманiя наблюдателей, покрылись цвѣтами, принесли даже плоды. Но что въ особенности поразило тогдашнихъ Естествоиспытателей, это опыты Шрадера (1), и Браконнота (2), которые доказывали, что растенiя могутъ безъ земли не только рости; но даже сами собою внутреннею жизненною силою производить такiя неорганическiя

---

(1) *Schrader.* Preisschrift ueber die eigentliche Beschaffenheit und Erzeugue d. erdigen Bestandtheile in. d. verschiedenen inländischen Getreidearten Berlin. 1800.

(2) *Braconnot.* Recherches Sur le force assimilatrice des vegetaux. Annales de chimie T. 60. p. 187.

начала: соли или земли, которыхъ не было ни въ окружающемъ ихъ воздухѣ, ни въ водѣ служившей имъ пищею.

Это заключеніе, котораго дальнѣйшимъ слѣдствіемъ было то, что растенія могутъ творить минеральныя начала и превращать однѣ вещества въ другія, было принято съ большимъ одобреніемъ натуральными философами и вовлекло многихъ ученыхъ въ запутанный, темный лабиринтъ изслѣдованій, до котораго не могъ проникнуть никакой свѣтъ опытности, и откуда съ трудомъ только могъ вырваться умъ человѣческій.

Нужно было много и продолжительныхъ изслѣдованій, чтобы доказать ошибочность опытовъ Шрадера и Браконнота; нужно было болѣе 50-ти лѣтъ, чтобы изгладить изъ науки тѣ заключенія, которыя начали уже укореняться въ философіи естествознанія, которыя вскли незамѣтно ученыхъ въ сферу однѣхъ лишь тайныхъ, непостижимыхъ силъ, давали ихъ занятіямъ сбивчивое, мало полезное направленіе, и часто подъ блистательною маскою глубокой какой то философіи скрывали недостатокъ мыслей и знанія, внутреннюю пустоту. — Въ концѣ 18-го столѣтія, появилась химія, быстро начала она развиваться, и скоро дала растительной физіологіи и всѣмъ вообще естественнымъ наукамъ болѣе отчетливое, и вѣрное направленіе.

Не мѣсто здѣсь говорить о томъ, какъ Гассенфратцъ, Кирванъ и другіе ученые опровергли опыты Гельмонта. Не мѣсто приводить тутъ химическія разложенія Джона, Лассенья, Яблонскаго, и наконецъ тѣ, которые нѣсколько мѣсяцовъ тому назадъ дѣланы были въ Германіи Вигманомъ съ тѣмъ, чтобы опровергнуть мнѣніе Шрадера. Объ этомъ съ подробностію говорится въ растительной физіологіи. Здѣсь къ статьи вспомнить только то положеніе, неподлежащее уже теперь никакому сомнѣнію, а именно, что

(1) *John* Über die Ernährung d. Planzen. Berlin. 1819.

(2) *Lassaigne* Observations sur la germination des graines dans le souffre.

(3) *Wigman's*. Archiv. T. I. p. 206—212.

растенія не могутъ жизненною силою своею образовать соли и другія неорганическія матеріи, что онѣ хотя и могутъ жить безъ земли въ перегнанной лишь водѣ, могутъ развиваться, цвѣсти, и приносить иногда даже плоды, но что эта жизнь слаба, болѣзненна, ненормальна. Растенія выросшія безъ земли въ одной лишь водѣ можно уподобить тѣмъ животнымъ, которыхъ кормятъ одной лишь соломою, которыя живутъ, растутъ, но не получаютъ никогда ни надлежащаго развитія, ни крѣпости.

Эти положенія, подтвержденныя сотнею опытовъ, были причиною, что естествоиспытатели обратили наконецъ вниманіе свое на изученіе свойствъ земли, той среды, которая такъ мало еще было извѣстна натуралистамъ прошедшаго даже вѣка. — Въ землѣ должны непремѣнно находится главнѣйшія составныя части растеній. Вотъ, что говорили, твердили земледѣльцы во всѣхъ странахъ свѣта, и ихъ голосъ былъ вѣренъ, безъошибоченъ. Химія открыла новый ключь для изслѣдованій естествоиспытателей, и съ этого то собственно времени сотни знаменитѣйшихъ ученыхъ обратились къ изученію состава почвъ и къ опредѣленію тѣхъ обстоятельствъ, отъ которыхъ зависитъ ихъ плодородіе.

Первый ученый, занимавшійся изслѣдованіемъ составныхъ частей земли, былъ Соссюръ, отецъ растительной физіологіи. Замѣчательное дѣло, тотъ самый натуралистъ, который такъ положительно, такъ утвердительно доказалъ, что угольная кислота, находящаяся въ воздухѣ, поглощается зелеными частями растеній, что онѣ заимствуютъ изъ атмосферы важнѣйшія свои питательныя начала, этотъ Соссюръ первый доказалъ тоже необходимость земли въ растительномъ процессѣ и опредѣлилъ составныя части перегноя.

Наполнивъ большой сосудъ землею взятою изъ огорода, Соссюръ облилъ ее перегнанною водою, процѣдилъ жидкость, выпарилъ ее и замѣтилъ, что онъ

10,000 частей земли получено имъ было 24 процента какого то экстракта, котораго назвалъ онъ перегнойною вытяжкою. Другія земли давали большее или меньшее количество этого экстрактивнаго вещества, всегда впрочемъ пропорціонально плодородію или тучности почвъ. Соссюръ замѣтилъ далѣе, что если обливать землю горячею водою, или еще лучше, если кипятить ее въ теченіи нѣсколькихъ мѣсяцовъ съ количествомъ воды въ 24 раза больше количества земли, то въ такомъ случаѣ получается экстракта почти въ десятеро болѣе то есть 250 частей. Наконецъ онъ открылъ то любопытное явленіе, что если землю, изъ которой предварительно отдѣлено было помощію холодной и горячей воды все количество находившейся въ ней перегнойной вытяжки подвергнуть въ теченіи нѣсколькихъ недѣль дѣйствію воздуха, то по истеченіи этого времени получается еще 58 частей экстракта, изъ чего слѣдуетъ что атмосферный воздухъ превращаетъ нерастворимыя части земли въ растворимыя. — При подробнѣйшемъ изслѣдованіи полученнаго экстракта оказалось, что онъ не имѣетъ свойствъ ни щелочей, ни кислотъ, что отъ дѣйствія известковой воды или углекислаго поташа онъ нѣсколько мутится, что онъ его перегонки получается углекислый аммоніакъ (1).

Желая еще опредѣлительнѣе обнаружить, какое дѣйствіе оказываетъ воздухъ на перегной или другими словами на органическія части, находящіяся въ землѣ, онъ въ стеклянную чашечку насыпалъ 30 граммовъ земли и поставилъ ее подъ большой сосудъ, наполненный воздухомъ. По истеченіи двухъ или трехъ недѣль онъ нашелъ, что земля уменьшилась вѣсомъ почти на одинъ граммъ, и что въ это же самое время подъ сосудомъ изчезло 476 кубическихъ центиметровъ кислорода, на мѣсто котораго нашлось такое же количество по объему угольной кислоты. И такъ, изъ сего опыта явствуетъ, что земля или точнѣе перегной будучи

(1) *Saussure* Récherches chimiques sur la végétation. 1804

подвергнуть дѣйствію атмосферы разлагается, что его углеродъ соединяется съ кислородомъ воздуха образуя угольную кислоту. — Впрочемъ не одна только угольная кислота отдѣляется отъ земли; но еще какъ замѣтилъ Соссюръ и какъ это недавно подтверждено было прекрасными разложеніями Тенара и Гей-Люссака еще въ примѣтно большемъ количествѣ отдѣляется вода, то есть соединеніе водорода перегноя съ кислородомъ воздуха. По разложеніямъ этихъ химиковъ перегной состоитъ изъ 52,5 углерода и

47,5 кислородо+водорода=(воды);

послѣ того перегной будучи въ продолженіи нѣсколькихъ недѣль подвергнутъ дѣйствію воздуха и претерпѣвъ такимъ образомъ гніеніе, измѣнился въ своемъ составѣ. Отъ него отдѣлилась угольная кислота, и еще въ большемъ количествѣ вода, такъ что въ 100 его частяхъ нашлось уже:

53,6 углерода и

46,4 кислорода и водорода;

вотъ отъ чего при гніеніи органическихъ матерій, хотя безпрерывно освобождается отъ нихъ угольная кислота, но сіи матеріи по мѣрѣ ихъ гніенія болѣе и болѣе озсмленѣваютъ, чернѣютъ, въ ихъ остаткахъ увеличивается количество углерода и онѣ съ теченіемъ столѣтій при благопріятныхъ обстоятельствахъ могутъ превратиться въ торфъ, лигнитъ или каменный уголь.

Соссюръ на основаніи упомянутыхъ опытовъ утверждаетъ, что главнѣйшая пища растеній, это перегнойная вытяжка или растворимая часть земли, сверхъ того корешки растеній всасываютъ еще изъ почвы и минеральныя разныя соли въ большемъ или меньшемъ количествѣ, что зависитъ отъ различной густоты ихъ растворовъ.

Соссюръ послѣ многихъ физіологическихъ своихъ изысканій вывелъ то любопытное положеніе относительно питанія растеній, которое такъ долго считалось аксіомою во всѣхъ учебныхъ книгахъ и школахъ, а именно, что растенія при питаніи своемъ заимству-

ютъ изъ атмосферы: воду, угольную кислоту, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и пыль, летающую въ воздухѣ; а изъ земли: перегнойную вытяжку, содержащую въ себѣ растворимые остатки разрушенныхъ органическихъ матерій; сверхъ того еще и нѣкоторыя соли, тоже растворимыя въ водѣ.

Въ то время когда Соссюръ открывалъ важнѣйшіе законы растительной жизни, и обозначалъ явленія плодотворности земли, Серъ Гумфри Деви въ Англіи занимался химическимъ разложеніемъ растительныхъ органовъ и соковъ, а равно изслѣдованіемъ состава почвъ.

Почвы по разложенію Деви состоятъ (*) изъ смѣси земель, приведенныхъ въ мѣлко раздробленное состояніе съ разрушенными органическими разными матеріями. Земли преимущественно встрѣчаемыя въ почвахъ, это кремнеземъ, глиноземъ, известь и магнезія, которыя, какъ доказалъ Деви, суть не что иное, какъ соединенія металлическихъ основаній съ кислородомъ, соединенія съ трудомъ только могущія быть разложенными.

О достоинствѣ почвъ можно судить по мнѣнію Деви по: 1) относительной пропорціи содержащихся въ нихъ земель, 2) по ихъ способности поглощать и удерживать въ себѣ воду и 3) по соотвѣтствующему количеству находящихся въ землѣ органическихъ матерій.

Дѣлая опыты надъ гидроскопическою способностію почвъ, онъ замѣтилъ, что всѣ тѣ земли въ Англіи, которыя славятся своимъ плодородіемъ, одарены въ большей степени способностію всасывать влажность.

По подобно Соссюру онъ полагаетъ, что важнѣйшая пища растеній это — перегной, перешедшій въ растворимое состояніе: то есть въ такое, при которомъ органическія матеріи могутъ проникать въ корешки растеній. Главнѣйшій предметъ заботливости земледѣльцевъ долженъ состоять по его мнѣнію въ доставленіи землѣ растворимыхъ матерій, то есть скоро

(*) Davys Agricultural chemistry. 1813.

тлѣющихъ остатковъ растеній и животныхъ. Онъ предлагалъ въ своихъ сочиненіяхъ и публичныхъ лекціяхъ различныя средства, какъ удержать въ навозахъ питательныя разныя жидкости и газы, все съ тѣмъ, дабы доставить землѣ какъ можно болѣе такихъ началъ, которыя условливаютъ ея плодородіе.

Таково было состояніе растительной Физіологіи и Химіи, когда явился Тэеръ — основатель науки Сельскаго хозяйства. Онъ не составилъ никакой, особенной, новой теоріи плодородія земли. Въ ученіи своемъ слѣдовалъ онъ преимущественно Соссюру и Деви; но въ умѣніи развить ихъ открытія и приложить къ промышленности, въ отчетливомъ сравненіи ихъ съ указаніями хозяевъ, а въ особенности въ искуствѣ создать изъ отдѣльныхъ этихъ фактовъ одно стройное цѣлое, вотъ великая заслуга Тэера, вотъ почему его мнѣніе считается всегда важнѣйшимъ въ наукѣ Сельскаго хозяйства.

Тэеръ утверждалъ, что отъ соотвѣтствующаго количества и качества перегноя зависитъ предпочтительно плодородіе почвъ, ибо за исключеніемъ воды одинъ только перегной можетъ сообщать пищу растеніямъ. Онъ состоитъ, по его словамъ, изъ водорода, кислорода углерода и азота. Въ немъ сверхъ того находятся еще, въ незначительномъ количествѣ, сѣра, фосфоръ и разныя соли.

Перегной есть продуктъ и условіе жизни, краснорѣчиво выражается Тэеръ. Смерть и разрушеніе необходимы для произведенія новой жизни, и чѣмъ болѣе есть на землѣ живыхъ твореній, тѣмъ больше накопляется въ ней перегноя или питательныхъ началъ для слѣдующихъ поколѣній органическихъ существъ.

Плодородіе почвъ зависитъ, по его мнѣнію, отъ соотвѣтствующаго количества перегноя, который доставляетъ растеніямъ нужную пищу; а сверхъ того улучшаетъ физическія свойства земли, ихъ рыхлость, теплопроводимость.

Количество перегноя въ землѣ должно быть не слишкомъ значительно, не слишкомъ опять недостаточно. Въ тѣхъ почвахъ, гдѣ перегной находится въ большемъ избыткѣ, тамъ земля, какъ губка, всасываетъ много воды, превращается въ болото, отъ чего страждутъ растенія, умираютъ; отъ сухой напротивъ погоды земля растрескивается, сѣмена лишаются способности прозябать, высыхаютъ. И такъ избытокъ перегноя оказывается въ землѣ вреднымъ.

Тэеръ говоритъ, что изъ изслѣдованныхъ имъ земель онъ нашелъ одну только, въ которой было до 19½ процентовъ перегноя. Эта земля удерживала въ себѣ въ значительномъ количествѣ сырость, а потому не могла быть обработываема и засѣваема озимымъ хлѣбомъ. Самая плодородная, богатая почва, взятая имъ изъ береговъ Ельбы, считавшаяся въ провинціи какъ nec plus ultra плодородія содержала 11½ перегноя и сверхъ того 4½ извести. Многія другія земли имѣющія 7 частей перегноя, какъ напримѣръ тѣ, которыя находятся близъ Одера, отличаются равнымъ образомъ своимъ плодородіемъ.

Производительность почвъ зависитъ еще, по его мнѣнію, отъ соотвѣтствующей въ землѣ примѣси глины. По его изслѣдованіямъ суглинистая почва, имѣвшая всего 10 процентовъ перегноя была гораздо плодороднѣе, чѣмъ песчаная, въ которой было 26 частей перегноя. При одинаковомъ количествѣ находящихся въ землѣ органическихъ матерій, тѣ оказываются болѣе производительными, которыя содержатъ въ себѣ болѣе глины.

Количество перегноя уменьшается безпрестанно въ землѣ по мѣрѣ того, какъ ее воздѣлываютъ. Нѣтъ ни одной почвы, не исключая самыхъ плодородныхъ, которая, будучи засѣваема колосовыми хлѣбами не истощалась бы окончательно. Чтобы поддержать въ ней плодородіе, одно есть средство, это — унавоженіе.

Тэеръ, основываясь на томъ положеніи, что плодородіе земли зависитъ предпочтительно отъ соотвѣтствующаго въ ней количества перегноя и глины со-

ставилъ таблицу для опредѣленія достоинства почвъ. Сія таблица служила въ продолженіе многихъ лѣтъ Нѣмецкимъ хозяевамъ, въ особенности жившимъ въ Пруссіи, руководствомъ при оцѣнкѣ земель. Вотъ нѣсколько изъ его цыфръ.

	Глины.	Песку.	Извести.	Перегноя.	Степень плодородія.
Глинистая почва	74	10	4½	11½	100
Рухляковая ——	40	22	36	4	90
Песчаная ——	20	67	3	10	78
Суглинистая —	68	30	—	2	60
Песчано-суглинистая	28	70	—	2	40
Суглинистый песокъ	18½	80	—	1½	20
Песчаная почва	9	90	—	1	10
——— —	2	97½	—	½	1

Достоинство земли измѣняется, говоритъ Тэеръ, отъ различныхъ внѣшнихъ обстоятельствъ, отъ наклоненія почвъ, положенія страны, и т. д. но въ особенности отъ глубины растительнаго слоя. Такъ по его мнѣнію если почва простирается въ глубину вершка на 3 и стоитъ 50 какихъ либо единицъ, то та почва, которая имѣетъ 6 вершковъ глубины стоитъ 74, а та, которая имѣетъ 2½ вершка стоитъ 38.

Паръ, по мнѣнію Тэера, возвращаетъ землѣ нѣсколько градусовъ плодородія, всегда впрочемъ пропорціонально тому количеству, какое находится въ землѣ, ибо чѣмъ болѣе содержитъ земля органическихъ матерій, тѣмъ болѣе можетъ образоваться въ ней растворимой перегнойной вытяжки, этой важнѣйшей пищи растеній; такъ почвы, имѣющія:

10 градусовъ плодородія получаютъ отъ пара еще 4 град.
20.. 6 —
30.. 8 —
40.. 10 —
52.. 11 —
60.. 12 —
70.. 13 —
(лишняго плодородія)

Не всѣ растенія истощаютъ землю въ одинакой степени. По его наблюденіямъ:

Пшеница истощаетъ	0,40	процентовъ плодородія
Рожь	0,30	
Ячмень	0,25	
Овесъ	0,25	

Всѣ эти числа и таблицы, приведенныя Тэромъ весьма любопытны. Онѣ во многихъ случаяхъ могутъ быть приняты хозяевами за руководство для разныхъ соображеній; но въ сціентифическомъ отношеніи онѣ недостаточны, ибо начала на которыхъ основаны исчисленія Тэера не совершенно вѣрны. Употребляемые имъ способы для опредѣленія находящагося въ землѣ количества перегноя, а равно извести и глины были весьма не точны; Тэеръ думалъ, что если пережигать землю, то замѣчаемая при семъ убыль въ вѣсѣ можетъ служить мѣриломъ для опредѣленія количества находящагося въ ней перегноя; но это не справедливо, ибо подвергая землю дѣйствію огня, отъ нея отдѣляется сверхъ того значительное количество воды, которое тѣсно перемѣшано съ глиною, отъ чего результаты опытовъ Тэера были не точны. Далѣе изслѣдованія его надъ дѣйствіемъ пара не довольно опредѣлительны; наконецъ онъ не принялъ въ соображеніе, не оцѣнилъ надлежащимъ образомъ въ своихъ таблицахъ то обстоятельство, что многія земли могутъ содержать въ изобиліи перегной, и между тѣмъ оказываться мало плодородными, потому, что этотъ перегной не легко превращается въ растворимое состояніе, въ вытяжку.

Чтобы пособить послѣднему недостатку, Фохтъ въ Германіи въ разныхъ своихъ сочиненіяхъ доказывалъ, что плодородіе земли должно быть опредѣлено произведеніемъ двухъ цыфръ, изъ которыхъ одно означаетъ *богатство* почвы, то есть количество находящихся въ ней органическихъ матерій, а другая *могущество*, то есть способность земли превращать эти матеріи въ питательные, растворимые соки, какъ это изображено въ слѣдующей формулѣ $F = (R+r)\ P$, гдѣ F означаетъ плодородіе земли, R количество естественнаго ея богатства, r массу прибавленнаго навоза, а P могу-

щество или дѣятельность почвъ. Онъ дѣлалъ множество хозяйственныхъ опытовъ съ тѣмъ, чтобы опредѣлить это неизвѣстное P и доходилъ ощупью до разныхъ цыфръ, на основаніи которыхъ выводилъ самыя сложныя вычисленія.

Послѣ Фохта многіе другіе просвѣщенные хозяева, а въ особенности ученые труженики, какъ то Тюненъ, Вульфенъ и наконецъ Глубекъ (1) занялись приложеніемъ къ земледѣлію разныхъ алгебраическихъ формулъ съ цѣлью опредѣленія степени плодородія земли. Какъ ни учены кажутся предложенныя ими разныя формулы; но главный ихъ недостатокъ тотъ, что онѣ не обнимаютъ и не могутъ обнять надлежащимъ образомъ всѣхъ тѣхъ явленій, отъ которыхъ зависитъ плодородіе почвъ — способность измѣняющаяся безпрестанно отъ большей или меньшей сырости земли, дѣйствія климата, свойства навозовъ, системы хозяйства, метеорологическихъ и тысячи другихъ обстоятельствъ, и вотъ почему всѣ эти вычисленія Нѣмецкихъ ученыхъ не принесли ни наукѣ ни промышленности никакой существенной пользы.

Въ то самое почти время, когда Нѣмецкіе хозяева и ученые старались выразить цыфрами плодородіе земли, вездѣ въ Европѣ, гдѣ только Правительства начали вводить поземельную подать, учреждался кадастръ, то есть оцѣнка земель. Въ этихъ оцѣнкахъ всего важнѣе было опредѣленіе степени плодородія земли. Итальянскіе и Нѣмецкіе Кадастраторы старались это плодородіе опредѣлить на основаніи физическихъ и химическихъ свойствъ почвъ, но въ то время, когда они занимались составленіемъ таблицъ, наука была еще въ дѣтствѣ, самыя теоріи и изслѣдованія Тэера, Фохта были весьма неполны, недостаточны; а потому попытки Кадастраторовъ оказывались большею частію неудачными, или только приблизительно удовлетворяли онѣ своей цѣли. — Впрочемъ занятія разныхъ для сей цѣли учрежденныхъ коммиссій интересны въ томъ от-

(1) Hlubrek. Die Statik des Landbaues 1841.

ношеніи, что при опредѣленіи производительности почвѣ чиновники руководствовались не одними только физическими или химическими признаками почвъ; но что сверхъ того они обращали постоянно вниманіе свое на разныя побочныя, второстепенныя обстоятельства, ускользавшія обыкновенно отъ вниманія естествоиспытателей, и такимъ образомъ умножали число точекъ зрѣнія на предметъ.

У насъ учрежденныя Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ Коммиссіи для уравненія денежныхъ сборовъ съ Государственныхъ крестьянъ, Коммиссіи, изъ которыхъ одна въ нынѣшнемъ 1844 году находится въ Рязанской, а другая въ Тульской Губерніи снабжены тремя агрономами, которые разъѣзжаютъ изъ одной казенной деревни въ другую и опредѣляютъ, сколько позволяетъ имъ время и знанія ихъ, достоинство почвъ. Они дѣйствуютъ на основаніи инструкціи данной имъ отъ 3 го Департамента Государственныхъ Имуществъ въ которой сказано между прочимъ въ § 80 и § 83, что пахатныя земли раздѣляться должны на разряды, соразмѣрно различному содержанію въ нихъ чернозема, глины, песку, извести и щелочныхъ солей, и что въ числѣ разрядовъ не должно стѣсняться, а напротивъ сообразоваться съ мѣстными обстоятельствами.

Вотъ понятіе о плодородіи земли, которое существовало въ началѣ этого столѣтія, вотъ результаты удачнаго приложенія идей Соссюра и Деви къ промышленности. Наука Сельскаго Хозяйства, созданная Тэеромъ, быстро распространилась; сотни учебныхъ книгъ, сотни журналовъ объясняли производительность почвъ на основаніи изслѣдованій Соссюра о перегноѣ и перегнойной вытяжкѣ, на основаніи той мысли, что въ землѣ находятся однѣ растворимыя, питательныя части, другія нерастворимыя, лишенныя способности поддерживать растительную жизнь. — Профессоръ Павловъ у насъ ввелъ въ земледѣльческой номенклатурѣ или точнѣе въ наукѣ Сельскаго Хозяйства новое понятіе

или выраженіе *черноземная слизь* (1). Въ сущности это ничто иное, какъ перегнойная вытяжка Соссюра и Тэера. Вся разница состоитъ въ томъ только, что Павловъ, воодушевленный всегда динамическимъ взглядомъ на природу, утверждалъ, что эта слизь это не составная часть перегноя, а новое вещество, продуктъ безпрерывнаго гніенія, продуктъ замѣчаемаго какъ въ растительномъ такъ и въ планетномъ процессѣ, химизма или галванизма котораго законы такъ любилъ онъ подмѣчать, такъ удачно умѣлъ выражать. Независимо однакожъ отъ этихъ отдаленныхъ, философическихъ толкованій о явленіяхъ природы, Павловъ на счетъ свойствъ и дѣйствія черноземной слизи раздѣлялъ вполнѣ мнѣніе Тэера и Соссюра, и вмѣстѣ съ ними утверждалъ, что одна только слизь, одна перегнойная вытяжка есть собственно питательная часть земли. — Это мнѣніе было распространено вездѣ въ Европѣ въ началѣ нынѣшняго еще столѣтія.

Между тѣмъ наука не оставалась неподвижною. Она шла впередъ и въ теченіи послѣднихъ двадцати лѣтъ она сдѣлала множество новыхъ открытій, расширила значительнымъ образомъ сферу прежнихъ знаній и понятій о плодородіи земли; естествоиспытатели старались дать изслѣдуемому нами вопросу рѣшеніе болѣе опредѣлительное, точное, старались глубже проникнуть въ тайны природы и по мѣрѣ средствъ своихъ уловить загадочные ея законы.

Въ началѣ еще этого столѣтія многіе ученые возражали Соссюру и Тэеру, что понятіе ихъ о перегнойной вытяжкѣ темно, сбивчиво. Химическія разложенія Гумфри Деви давно обнаружили уже, что эта вытяжка есть соединеніе смолистыхъ, камедистыхъ, слизистыхъ матерій, перемѣшанныхъ съ сѣрою, фосфоромъ и разными солями. Но какое изъ этихъ веществъ слу-

(1) *Павловъ*, Курсъ Сельскаго Хозяйства, часть первая стр. 580 и часть 2 стр. 15.

жить собственно пищею растеній, это по теоріи Тэра не было еще объяснено. Далѣе Фохтъ и другіе хозяева основательно замѣчали, что Тэеръ и его послѣдователи не опредѣлили достаточнымъ образомъ способности перегноя превращаться въ растворимыя питательныя части растеній. Наконецъ многіе новѣйшіе естествоиспытатели стали доказывать, что присутствіе солей, щелочей и другихъ минеральныхъ веществъ, встрѣчаемыхъ постоянно въ растеніяхъ, не было достаточнымъ образомъ оцѣнено Тэеромъ и его школою.

Относительно послѣдняго явленія давно уже доказано было, что нѣкоторыя вещества, какъ-то поташъ кремнеземъ находятся постоянно въ растеніяхъ. Соссюръ сдѣлалъ на этотъ счетъ много любопытныхъ опытовъ. Онъ первый доказалъ, что корешки растеній всасываютъ изъ земли не только согнившія органическія матеріи, но еще безъ разбору и разныя соли. Въ Англіи давно уже для удобренія земель употребляли известь и золу. Но какъ дѣйствуютъ эти соли? Объ этомъ были мнѣнія весьма различныя. Гумбольдтъ лѣтъ сорокъ тому назадъ, ибо теперь перемѣнилъ онъ уже свое мнѣніе, называлъ ихъ раздражительными средствами. Скоро послѣ него извѣстный Французскій Министръ, ученый и земледѣлецъ, Шапталь, который такъ много содѣйствовалъ къ распространенію во Франціи раціональнаго хозяйства, назвалъ ихъ (1) возбудителями (stimulans), въ томъ именно предположеніи, что известь, зола, примѣшанныя къ перегною, возбуждаютъ его дѣятельность, превращаютъ его скорѣе и лучше въ растворимые питательные соки. Это названіе и приписываемое къ нему понятіе введено въ науку Шапталемъ. Оно скоро принято было во всѣхъ, почти учебныхъ книгахъ, гдѣ удобрительныя вещества раздѣляются обыкновенно, по сихъ поръ еще, на утучняющія и возбуждающія начала.

---

(1) *Chaptal* Chimie appliquée à l'Agriculture Paris. 1829.

Между тѣмъ въ Германіи нѣкто Шпренгель, едва ли не первый, началъ доказывать, что эти минеральныя вещества служатъ пищею растеніямъ, ибо, какъ показали его химическія разложенія, онѣ находятся постоянно, въ извѣстныхъ даже пропорціяхъ, въ нѣкоторыхъ растительныхъ семействахъ. — Съ другой стороны, во Франціи, начала развиваться школа, теперь уже такъ укрѣпившаяся, школа которая приписываетъ главнѣйшія явленія жизни и плодородія почвъ новому веществу — *азоту*. — Наконецъ, лѣтъ 20 тому назадъ, появилась въ ученомъ мірѣ еще другая Теорія, которая объясняетъ плодородіе почвъ, на основаніи разныхъ кислотъ и солей, найденныхъ химиками, въ различномъ количествѣ въ перегноѣ и вообще въ органическихъ матеріяхъ, подверженныхъ гніенію. Химія открывъ въ землѣ эти вещества ускользавшія отъ вниманія Тэера, Соссюра и другихъ прежнихъ Естество-Испытателей утѣшалась мыслію, что она проникла глубже въ сущность предмета, разрѣшила вопросъ основательнѣе, и съ помощію продолжительнаго анализа своего дошла окончательно до того вещества, до того начала, которое условливаетъ плодородіе земли. Объ этой Теоріи сказано будетъ въслѣдующей главѣ.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Содержаніе.

Открытіе перегнойной кислоты, сдѣланное Вокеленомъ, Браконнотомъ и Шпренгелемъ. — Химическій составъ ея, свойства, соединенія съ щелочами. — Свойства происходящихъ солей. — Теорія Шпренгеля плодородія почвъ и питанія растеній, приложеніе ея къ земледѣлію. – Превращеніе крахмала и сахара въ перегнойную кислоту. — Распространеніе ученія Шпренгеля и Шюблера въ Германіи и въ другихъ нѣкоторыхъ странахъ. — Пелиготъ, Берцеліусъ, Пуленъ и Германъ находятъ въ перегноѣ разныя новыя кислоты. – Изслѣдованія Германа надъ черноземомъ Россіи.— Открытыя имъ въ этой почвѣ ключевая кислота и кислота ключеваго осадка. — Изслѣдованія Германа надъ гніеніемъ дерева, надъ составомъ ипиролина. — Мнѣніе сочинителя о химическомъ составѣ какъ перегнойной, такъ и другихъ кислотъ, встрѣчаемыхъ въ землѣ. Либихъ опровергаетъ теорію Шпренгеля. — Физіологическіе опыты Гартига и Соссюра. — Характеръ изслѣдованій Нѣмецкой школы. — Заключеніе.

Въ началѣ нынѣшняго столѣтія многіе Химики, изучая съ подробностію явленія, замѣчаемыя при гніеніи органическихъ веществъ, нашли, что чѣмъ болѣе приближаются онѣ къ тому состоянію, которое извѣстно подъ названіемъ перегноя, тѣмъ явственнѣе имѣетъ мѣсто въ нихъ образованіе желтой матеріи, мало растворимой въ водѣ, но легко соединяющейся съ щелочами. Эта матерія получила названіе ульмина, или ульминовой кислоты, по причинѣ нѣкоторыхъ кислыхъ ея свойствъ.

Вокеленъ, изслѣдуя въ 1792 году химическій составъ коры вяза, нашелъ въ ней ульминовую кислоту, въ соединеніи съ поташемъ (1). Клапротъ въ 1804 году подтвердилъ это наблюденіе (2). Браконнотъ доказалъ, что можно искусственнымъ образомъ приготовить ульминъ изъ всякаго дерева или растенія, подвергая его для того одному только дѣйствію щелочей (3). Наконецъ Доберейнеръ и Шпренгель нашли, что эта ульминовая кислота находится всегда въ землѣ

---

(1) Vauquelin. Annales de chimie T. XXI p. 39.

(2) Klaproth. Gehler. Jour. T. IV. p. 329.

(3) Braconnot. Annales de chimie et de Physique T. XIII p. 213.

и составляетъ важнѣйшую часть перегноя, и потому то они назвали ее перегнойною кислотою (1). —

Чтобы получить въ чистомъ видѣ перегнойную кислоту, для этого стоитъ взять опилки какого нибудь дерева, или еще лучше любую землю, содержащую въ себѣ остатки органическихъ веществъ, и смѣшавъ ее съ равнымъ количествомъ поташа нагрѣвать постепенно въ стеклянной колбѣ, или серебряной ложкѣ. Если прибавить тогда воду и процѣдить эту смѣсь сквозь бумагу или полотно, то при семъ получается жидкость темнаго цвѣта, которая есть ни что иное, какъ перегнойнокислый поташъ. Чтобы отдѣлить щелочь, для того къ жидкости прибавляютъ легкую сѣрную кислоту. Она соединяется съ поташемъ, а перегнойная кислота при этомъ осаждается. Вымывши ее надлежащимъ образомъ, и отдѣливъ отъ постороннихъ примѣсей, получится матерія темнаго цвѣта, дѣйствующая какъ кислота на лакмусовую настойку и могущая соединяться съ соляными основаніями. Это есть перегнойная кислота, которая по разложенію Шпренгеля состоитъ изъ:

58,00	углерода
2,10	водорода и
39,90	кислорода
100.	

Она растворяется въ водѣ съ большею или меньшею легкостію, смотря по температурѣ жидкости. Одна часть перегнойной кислоты требуетъ 6,500 частей холодной воды, а кипятку всего 260 частей. При сильномъ холодѣ, когда вода замерзаетъ растворенная въ ней перегнойная кислота свертывается комками, которые послѣ того дѣлаются уже трудно растворенными. Торфъ, образующійся преимущественно въ сѣверныхъ странахъ, содержитъ въ себѣ множество подобныхъ комковъ. Въ соприкосновеніи съ атмосфернымъ воздухомъ кислота разлагается, отдѣляетъ отъ себя воду и угольную кислоту.

(1) Sprengel, Bodenkunde, 1837.

Перегнойная кислота соединяется съ щелочными основаніями образуя разныя соли, изъ которыхъ однѣ болѣе, другія менѣе растворимы (1). Вотъ какимъ образомъ объясняетъ Шпренгель присутствіе извести, магнезіи и другихъ подобныхъ веществъ постоянно встрѣчаемыхъ въ растеніяхъ, которыя сами по себѣ не будучи растворимы въ водѣ, не могутъ быть всасываемы оконечностями корешковъ; вотъ какъ рѣшаетъ онъ вопросъ бывшій еще темнымъ для Соссюра, Тэера и другихъ прежнихъ естествоиспытателей.

Перегнойнокислыя соли составляютъ, по мнѣнію Шпренгеля, пищу растеній, но чтобъ эта пища могла быть ассимилирована растительнымъ организмомъ, для этого нужно, чтобы перегнойнокислыя соли были не кислыя, не основныя; но чтобы онѣ находились въ осредосоленномъ, въ среднемъ состояніи, при которомъ онѣ всего успѣшнѣе могутъ условливать производительность почвъ. — Въ торфяныхъ болотахъ, тамъ много свободной перегнойной кислоты, и вотъ почему эти земли не плодородны. Чтобы условить ихъ производительность единственное средство это — удобреніе ихъ известью, щелокомъ, осредосоленіе лишней кислоты.

Кромѣ перегнойной кислоты и ея солей во всякой еще почвѣ по мнѣнію Шпренгеля находится обугленный перегной, который по составу своему изомеренъ съ кислотою; но который не растворимъ въ водѣ, а потому и не можетъ служить пищею растеніямъ.

Описавъ свойства перегнойной кислоты обратимся теперь къ теоріи питанія растеній и плодородія почвъ, предложенныя Шпренгелемъ.

(1) a) Перегнойнокислый поташъ состоящій изъ 20,27 поташа и 79,03 кислоты растворимъ уже въ половинномъ количествѣ воды
b) перегнойн. натръ, состоящій изъ 14,96 натра и 85,04 кислоты требуетъ для растворенія своего отъ половины до одной части воды
c) перегнойн. нашатырь требуетъ отъ 1 до 2 частей воды для своего растворенія
d) ——— известь ——— до 2000 част. воды. Она состоитъ изъ 13,10 изв. и 86,20 кислоты
e) ——— глиноземъ ——— 4,200 ч. воды. Состоитъ изъ 8,2 глинозема и 91,8 кислоты
f) перегнойн. желѣзный окиселъ содержащій 11,81 желѣзной окиси и 88,19 кислоты растворимъ въ 2,300 частяхъ воды.

По мнѣнію этого ученаго растенія состоятъ не только изъ кислорода, углерода и водорода, какъ думали прежде; но сверхъ сего изъ 12-ти по крайней мѣрѣ различныхъ неорганическихъ матерій, а именно сѣры, фосфора, извести, кремнезема, и т. д., которыя встрѣчаются въ растительныхъ органахъ не случайнымъ образомъ, а постоянно, въ извѣстныхъ даже пропорціяхъ, и потому могутъ считаться, по его словамъ, пищею растеній. — Въ нѣкоторыхъ семействахъ какъ напр. въ стручковыхъ (Leguminoseae) находится постоянно известь, въ другихъ какъ напр. въ злакахъ (Gramineae) — кремнеземная кислота; въ иныхъ — поташъ, сода и другія щелочи или земли. Если этихъ солей нѣтъ въ почвѣ, то должно прибавлять ихъ искуственнымъ образомъ, должно землю унавaживать, удобрять.

Навозы потому возвышаютъ, по этой теоріи, плодородіе земли, что они разрушаясь, согнивая превращаются окончательно въ перегнойнокислыя соли, въ которыхъ кромѣ органической кислоты замѣчается еще известь, поташъ, или другія основанія, которыя болѣе или менѣе нужны для успѣшнаго развитія извѣстныхъ хозяйственныхъ растеній.

Удобреніе известью, мергелемъ или золою оказывается всего необходимѣе на такихъ почвахъ, которыя извѣстны подъ названіемъ торфяныхъ, болотныхъ. Въ этихъ почвахъ образуются разныя кислоты. Тэеръ полагалъ, что уксусная и фосфорная; но Шпренгель доказываетъ, что это не что иное, какъ свободная, перегнойная кислота, которая находясь въ соединеніи съ избыткомъ перегнойнаго угля, трудно превращается въ растворимыя перегнойнокислыясоли. Для улучшенія такой земли единственное средство удобреніе ея известью, мергелемъ, которыя осредосоливаютъ лишнею кислоту; подобнымъ образомъ объясняетъ онъ, почему выжиганіе болотъ оплодотворяетъ во многихъ случаяхъ землю. При этой операціи получается, какъ извѣстно, много золы, а эта зола, состоя преимущественно изъ солей поташа и извести, превосходно содѣйствуетъ къ насыщенію излишней кислоты.

Паханіе, бороньба и другія земледѣльческія работы потому возвышаютъ плодородіе почвъ, что разрыхляя землю онѣ увеличиваютъ къ нимъ доступъ атмосфернаго воздуха, ускоряютъ разрушеніе органическихъ веществъ, превращеніе ихъ въ перегнойнокислыя соли.

И такъ, по теоріи Шпренгеля, плодородіе почвъ зависитъ предпочтительно отъ количества и качества находящейся въ ней перегнойной кислоты, могущей удобно растворяться въ водѣ и соединяться съ щелочами. О достоинствѣ почвъ, говоритъ онъ, нельзя судить какъ это дѣлалъ Тэеръ, по количеству содержимыхъ въ землѣ органическихъ матерій, ибо въ нихъ, кромѣ перегноя, находится много несогнившей древесины и другихъ остатковъ растеній и животныхъ. Онъ совѣтуетъ употреблять для того другую методу, а именно кипятить землю съ растворомъ поташа или соды, и по количеству перегнойно-кислыхъ солей заключать о достоинствѣ земли. — Шюблеръ, бывшій Профессоромъ Сельскаго Хозяйства въ Тюбингенѣ, послѣдователь теоріи Шпренгеля, составилъ по этой методѣ классификацію почвъ, изъ которой оказывается, что самыя богатыя наносныя почвы Гольштиніи содержатъ не болѣе трехъ или пяти процентовъ перегнойной кислоты.

Теорія Шпренгеля нашла много послѣдователей, ибо многочисленныя изслѣдованія этого ученаго, помѣщенныя имъ въ нѣсколькихъ книгахъ, давали, казалось, нашему вопросу болѣе сціентифическое, а потому и удовлетворительное рѣшеніе. Химія думала, что опредѣливъ свойства и составъ перегнойной кислоты, постоянно встрѣчаемой во всѣхъ почвахъ, она уловила то начало, отъ котораго зависитъ плодородіе земли. Многіе знаменитѣйшіе естествоиспытатели Берцелій, Мичерлихъ (1) и другіе поддерживали эту теорію, ибо, по ихъ изслѣдованіямъ, изъ крахмала, изъ сахара можно приготовить искуственнымъ образомъ перегнойную кислоту, если только эти вещества вмѣстѣ съ сѣрною кислотою кипятить въ безвоздушномъ про-

(1) Mitcherlich. Chemie p. 354.

странствѣ. Они нашли наконецъ, что если къ химической формулѣ перегнойной кислоты прибавить 5 атомовъ воды (1), то получится формула винограднаго сахара, и такъ стоитъ только по ихъ мнѣнію, умѣть отыскать удобнѣйшее средство къ тому, чтобы прибавлять къ перегнойной кислотѣ нужное количество воды, дабы такимъ образомъ условить превращеніе земли въ крахмалъ и сахаръ, дабы рѣшить важнѣйшій вопросъ сельскаго и государственнаго хозяйства, дабы найти самое вѣрное и легкое средство къ пропитанію народовъ.

Наука утѣшалась мыслію, что ея изслѣдованія о перегнойной кислотѣ увѣнчаются скоро важнѣйшими результатами. Она думала, что многочисленными своими изысканіями она достигла уже, чуть чуть не прикасалась тѣхъ дивныхъ законовъ природы, которые были непостижимы для натуралистовъ и философовъ прежнихъ вѣковъ; она не замѣчала, что ее прельщаетъ оптическій обманъ, что она далеко и очень далеко отстоитъ еще отъ того таинственнаго начала всякаго бытія, котораго едвали когда постигнетъ умъ человѣческій. — Такъ часто наблюдатель смотря на небо, замѣчая тамъ миріады звѣздъ, которыя онъ умѣетъ отличить и назвать, которыя такъ ярко сіяютъ надъ его главою, служатъ ему такимъ отличнымъ руководителемъ въ его странствованіяхъ, онъ думаетъ, что онѣ отстоятъ отъ него на нѣсколько только верстъ, а между тѣмъ онѣ удалены отъ него на разстояніе билліоновъ миль, для нихъ нѣтъ даже и параллакса.

Приложеніе теоріи Шпренгеля къ сельской промышленности не много однакожъ измѣнило состояніе науки сельскаго хозяйства и тѣ коренныя начала, изъ которыхъ развилъ Тэеръ свое ученіе, ибо Шпренгель подобно ему и Соссюру доказываетъ, что, дабы зе-

(1) Формула перегнойной кислоты это 2C 2H 1O
или что все равно — 12C 12H 6O
Если къ этому прибавить
5 атомовъ воды — 10H 5O

То получится — 12C, 22H, 11O
а это есть формула винограднаго сахара.

мля была плодородна, необходимо въ ней присутствіе перегноя, то есть органическихъ гніющихъ разныхъ матерій, необходимо по истеченіи извѣстнаго числа лѣтъ унавоживать ее. Вся разница состоитъ въ томъ только, что то вещество, которое у прежнихъ писателей извѣстно было подъ названіемъ перегнойной вытяжки или черноземной слизи, Шпренгель назвалъ перегнойно-кислыми солями. Сверхъ того онъ болѣе другихъ естествоиспытателей и хозяевъ обнаружилъ значеніе минеральныхъ началъ въ составѣ растеній, и едва ли не первый, началъ употреблять химическій анализъ при рѣшеніи важнѣйшихъ вопросовъ земледѣлія.

Ученіе Шпренгеля быстро распространилось въ Европѣ, въ особенности же въ Германіи. Профессоръ Шюблеръ въ Тюбингенѣ былъ важнѣйшій ея послѣдователь. Не только въ Нѣмецкихъ Университетахъ; но и въ земледѣльческихъ тамошнихъ школахъ, имѣющихъ чисто практическое направленіе, въ Гогейгеймѣ, въ Эльденѣ, въ Тарантѣ слѣдуютъ еще этому ученію. Многіе просвѣщенные Нѣмецкіе хозяева, а именно Пабстъ, Швейцеръ, Глубекъ и другіе писали и по сихъ поръ еще пишутъ въ духѣ этого ученія. У насъ въ Дерптѣ Профессоръ Шмальцъ (*) объясняетъ плодородіе почвъ на основаніе перегнойно-кислыхъ солей. Большая часть ученыхъ Нѣмецкихъ Агрономовъ, живущихъ въ Россіи по сихъ поръ еще слѣдуютъ ученію Шпренгеля.

Между тѣмъ новѣйшія изслѣдованія многихъ извѣстнѣйшихъ Химиковъ и Физіологовъ какъ въ Германіи, такъ и въ другихъ частяхъ Европы начали обнаруживать недостаточность теоріи Шпренгеля.

Въ 1839 году извѣстный Французскій химикъ Пелиготъ доказалъ, что кислота находящаяся въ землѣ, въ торфяныхъ болотахъ вовсе не тожественна съ тою кислотою, которая открыта была Вокеленомъ и названа имъ ульминомъ. Онъ превосходно обнаружилъ то явленіе

(*) *Schmalz.* Theorie des pflanzenbaues, Königsberg, 1840.

что въ землѣ при гніеніи органическихъ матерій образуется не одна перегнойная, а 3 или 4 другихъ кислотъ, имѣющихъ различный Химическій составъ, и что сіи кислоты, соединяясь съ щелочами, даютъ соли, гораздо менѣе растворимыя, чѣмъ сколько это слѣдуетъ изъ данныхъ Шпренгеля.

Кромѣ Пелигота еще другіе химики, а именно Эйнгофъ и Пуленъ обнаружили въ перегноѣ и торфѣ присутствіе уксусной и яблочной кислоты. Никто однакожь изъ современныхъ химиковъ не изслѣдовалъ состава перегноя съ такою подробностію какъ у насъ въ Москвѣ г. Германъ. Разлагая Русскій черноземъ, ему удалось найти въ немъ кромѣ 1) корневой древесины растеній, 2) обугленнаго перегноя, 3) перегнойной кислоты и 4) перегнойной вытяжки еще двѣ новыя кислоты, ускользнувшія отъ вниманія Шпренгеля и другихъ химиковъ, а именно ключевую кислоту (Quellsaüre) и кислоту ключеваго осадка (Quellsatzsaüre). Германъ опредѣлилъ составъ этихъ кислотъ и выразилъ ихъ химическую формулу. (1) По его мнѣнію весь секретъ плодоперемѣннаго хозяйства долженъ состоять въ томъ, чтобы послѣ растеній питающихся на счетъ одной кислоты, разводить бы другія, которыя поглощалибъ остающуюся въ землѣ кислоту.

Изслѣдованія Германа объ этихъ двухъ новыхъ кислотахъ еще недостаточно объяснены, ибо, какъ замѣчаетъ ученый нашъ химикъ, ихъ очень трудно отдѣлить отъ перегнойной кислоты, съ которою онѣ тѣсно перемѣшаны, кромѣ того читая статьи Г. Германа, напечатанныя имъ въ 1837 и 1843 годахъ, нельзя изъ нихъ хорошо понять, увеличивается или убавляется въ исто-

---

(1) Ключевая кислота состоитъ изъ 7 C, 16 H, 6 O и 1 N. а кислота ключеваго осадка изъ 14C, 14H, 3 O и 1N. — Въ 100 частяхъ Русскаго чернозема, взятаго имъ изъ земли, никогда еще не вспаханной, нашелъ онъ 1,66 процентовъ корневой мочки и обугленнаго перегноя, 2,12 пр. ключевой кислоты, 1,77 кислоты ключеваго осадка, 1,77 перегнойной кислоты и 5,10 перегнойной вытяжки.

щенныхъ почвахъ количество ключевой кислоты. (1) Наконецъ по моему мнѣнію эти кислоцы не имѣютъ опредѣлительнаго химическаго состава, ибо процессъ гніенія есть процессъ непрерывный, количество и способъ распредѣленія атомовъ кислорода, водорода и углерода, изъ которыхъ состоятъ разныя органическія матеріи безпрестанно измѣняется во время гніенія, а потому нельзя утверждать, что перегнойная или ключевая кислота Германа точно тоже, что тѣ же кислоты другихъ химиковъ.

Гораздо любопытнѣе, важнѣе кажутся мнѣ изслѣдованія Германа надъ гніеніемъ дерева, ибо онъ первый обнаружилъ то замѣчательное явленіе, что во время разрушенія и гніенія дерева, поглощается изъ атмосферы азотъ, явленіе ускользавшее отъ вниманія многихъ извѣстнѣйшихъ даже химиковъ; но я не могу опять согласиться на то, чтобы предложенныя имъ химическія формулы нитролина, древесно-перегнойной кислоты и кислоты торфянаго осадка были совершенно вѣрны, или точнѣе, чтобы онѣ всегда были одинаковы. (2) Эти формулы конечно любопытны, ибо онѣ знакомятъ насъ съ тѣми явленіями, которыя замѣчаются при гніеніи органическихъ матерій; но утверждать положи-

---

(1) Въ 1837 году въ журн. Сельск. Хоз. стр. 67. сказано, что количество ключевой кислоты въ истощенныхъ почвахъ *больше* нежели въ землѣ вновь поднятой, а въ 1843 году въ Ж. С. Х. стр. 160 сказано въ полевой землѣ, которую постоянно воздѣлываютъ, количество ключевой кислоты *убавляется*. — Весьма желательно, чтобы Г. Германъ пояснилъ это противорѣчіе и тѣмъ самымъ пополнилъ бы науку почвопознанія, которая такъ много обязана его ученымъ изслѣдованіемъ.

(2) По разложеніямъ Германа формула дерева $= C_{36} H_{44} O_{22}$. Во время гніенія поглощается безпрестанно кислородъ и азотъ, и дерево превращается по его мнѣнію сначала, въ нитролинъ $= C_{32} H_{36} O_{14} N_2$, потомъ въ древесно перегнойную кислоту $C_{70} H_{70} O_{28} N_7$; за тѣмъ въ кислоту торфянаго осадка $C_{30} H_{24} O_9 N$ и въ торфяную ключевую кислоту ($C_{15} H_{21} O_{12} N^2$).

тельнымъ образомъ, что формула нитролина такъ вѣрна, такъ постоянна, какъ формула древесины или сахару, я думаю невозможно, ибо, повторяю, процессъ гніенія есть процессъ непрерывный, не имѣющій промежуточныхъ ступеней, на которыхъ бы онъ могъ остановиться; нельзя найти приличнаго момента для химическаго разложенія перегноя. Если взять положимъ ровно въ 12 часовъ нѣсколько граммовъ гніющаго дерева или земли, если удастся послѣ долгихъ хлопотъ опредѣлить количество заключающагося въ землѣ углерода или азота; то все-таки никакъ нельзя утверждать чтобы то же самое количество было чрезъ нѣсколько минутъ, нѣсколько даже секундъ послѣ того, какъ земля подвергнута была химическому разложенію, ибо ежеминутно, ежесекундно поглощается гніющими веществами изъ воздуха кислородъ и азотъ, а отъ этого ихъ составъ измѣняется безпрерывно, неостановочно, до тѣхъ поръ, пока только земля находится въ сферѣ дѣйствія внѣшнихъ стихій природы.

Впрочемъ не только нитролинъ или ключевая кислота, которыхъ существованіе еще загадочно, которыя ускользаютъ отъ вниманія самыхъ искуснѣйшихъ химиковъ; но даже самая перегнойная кислота, на которой зиждется теорія Шпренгеля и его школы есть составъ непостоянный, безпрестанно измѣняющійся. Пелиготъ, дѣлая элементарный анализъ сей кислоты, нашелъ въ ней 72 процента углерода, Шпренгель — 58, Штейнъ—64, а Германъ—57. По разложеніямъ Малагутти, находится кислорода 37 процентовъ въ 100 частяхъ перегноя, по Шпренгелю—40, а по Герману 23. Прежніе Химики не обращали вниманія на азотъ, а Германъ нашелъ въ 100 частяхъ перегнойной кислоты не менѣе 13, 69 азота. По мнѣнію Буллея въ сей кислотѣ находится кислорода и водорода въ одинаковыхъ эквивалентахъ какъ въ водѣ, по Шпренгелю находится въ перегнойной кислотѣ только 6 эквивалентовъ кислорода, то есть восмью эквивалентами водорода больше, чѣмъ сколько этого замѣчается въ водѣ.

После этихъ Химическихъ данныхъ, столь разнообразныхъ, столь противорѣчащихъ однѣ другимъ можно ли считать еще перегнойную кислоту за постоянное вещество, имѣющее всегда одинакую формулу? Нѣтъ. — Разложенія знаменитѣйшихъ Европейскихъ Химиковъ противурѣчатъ этому самымъ явственнымъ образомъ. Онѣ доказываютъ, что процессъ гніенія есть процессъ не останавливающійся ни на одну секунду, процессъ непрерывный. Нѣмецкіе ученые желавшіе подмѣтить законы природы, составить себѣ понятіе о плодородіи земли, о процессѣ разрушенія органическихъ матерій, на основаніи одного или двухъ моментовъ гніенія чернозема, замѣтили, конечно, нѣкоторыя любопытныя явленія, но Теоріи построенныя ими на этихъ началахъ, зыбки, непрочны, легко могутъ быть потрясены. — Вотъ причина почему въ новѣйшее время во Франціи, въ Англіи Естество-испытатели отстали отъ ученія Шпренгеля, почему они прибѣгаютъ къ другимъ уже теоріямъ и гипотезамъ.

Не только однѣ Химическія разложенія противорѣчатъ Теорія Шпренгеля; но еще и физіологическія разныя изслѣдованія новѣйшихъ Естество-испытателей, доказывающія, самымъ положительнымъ образомъ, что перегнойно-кислыя соли для питанія растеній вовсе не такъ нужны какъ думаютъ Шпренгель и его школа.

Извѣстный физіологъ Гартигъ разводя сѣмена разныхъ растеній въ искуственно приготовленныхъ растворахъ, содержащихъ перегнойно-кислыя соли, замѣтилъ, что чрезъ корешки растеній прошла одна только вода, а находившіяся въ ней примѣси остались въ растворѣ.

Прошедшаго года Соссюръ въ Женевѣ (1), началъ возставать противъ этихъ опытовъ, сбивающихъ совершенно теорію Шпренгеля. Онъ доказываетъ, что расте-

(1) Bibliotèque universelle de genève. 1843.

ція Гартига были не въ нормальномъ состояніи, что опытъ былъ дѣланъ не съ надлежащимъ стараніемъ. Онъ тоже разводилъ въ растворахъ перегнойнокислыхъ солей нѣсколько видовъ бобовъ, и кромѣ того растѣніе: Polygonum persicaria, и всегда замѣчалъ, что по истеченіи нѣкотораго времени темный цвѣтъ растворовъ дѣлался свѣтлѣе, что служило ему доказательствомъ поглощенія перегнойно-кислыхъ солей корешками растеній.

Впрочемъ вникая съ подробностію въ результаты, приведенные Соссоромъ, нельзя не замѣтить, что количество поглощенной перегнойной кислоты чрезвычайно незначительно, а именно: это количество въ теченіе ста дней было не болѣе половины грана, то есть количество далеко не достаточное для того, чтобы образовать тѣ растительные органы и соки, которые въ такомъ изобиліи встрѣчаются въ растѣніяхъ.

Не могу не прибавить тутъ еще слѣдующаго остроумнаго замѣчанія Либиха, превосходно опровергающаго теорію Шпренгеля. Еслибы, говоритъ Либихъ, въ землѣ было много перегнойной кислоты, въ такомъ случаѣ ключевая или дождевая вода, протекающая по полямъ и обмывающая землю была бы бураго, темнаго цвѣта; но наблюденія показываютъ, что эта вода совершенно прозрачна, химическія разложенія обнаруживаютъ, что въ этой водѣ, не замѣчается и слѣдовъ перегнойно-кислыхъ солей.

И такъ изъ всѣхъ приведенныхъ изслѣдованій оказывается самымъ явственнымъ образомъ, что теорія Шпренгеля и его школы одностороння, ошибочна. — Всѣ эти сотни книгъ, журналовъ, статей вышедшихъ въ Германіи, статей описывающихъ свойства перегнойной вытяжки, ключевой и другихъ кислотъ, перегнойнокислыхъ солей и разныхъ еще веществъ, безпрерывно ускользающихъ, отъ вниманія не только хозяевъ, но и самыхъ искуснѣйшихъ химиковъ, статей наполненныхъ множествомъ подробнѣйшихъ разложеній; всѣ эти кучи

книгъ не разрѣшили основательно ни одного вопроса, относящагося къ плодородію земли. — Нѣмецкіе Естество-Испытатели чтобы придать своимъ изслѣдованіямъ болѣе учености ввели въ Науку тысячи техническихъ выраженій, которыя были причиною того разъединенія, послѣдовавшаго въ Германіи между теоріею и практикою Сельскаго Хозяйства, разъединенія, которое не принесло ни промышленности, ни наукѣ, никакой существенной пользы.

Вникая основательно въ характеръ ученія Шпренгеля и его школы, разсматривая внимательно эту ученость, блистательную, приманчивую, но только поверхностную, наружную, не подвинувшую науку впередъ ни на одинъ лишній шагъ, нельзя не воскликнуть словами нашего народа, въ которыхъ есть всегда столько здраваго смысла и практическаго чутья: „*Не все то золото, что блеститъ.*“

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Французская школа.

Содержаніе.

Азотъ, по мнѣнію Французской школы, есть важнѣйшая составная часть растеній и животныхъ.—Мнѣнія объ этомъ предметѣ Пристлея, Ингенгусса и Соссюра. — Опредѣленіе количества азотной матеріи или клейковины въ сѣменахъ многихъ растеній, сдѣланное Прустомъ и сэръ Гумфри Деви. — Гермштедъ доказываетъ, что сіе количество измѣняется въ растеніяхъ, смотря по свойствамъ употребляемыхъ навозовъ. — Гей-Люссакъ первый положительнымъ образомъ доказываетъ присутствіе азота во всѣхъ сѣменахъ растеній. — Буссенго подтверждаетъ это открытіе. — Пеіенъ, изслѣдуя химическій составъ растительныхъ разныхъ соковъ и молодыхъ органовъ, находитъ въ нихъ постоянно присутствіе азота. — Мирбель и Пеіенъ въ 1843 году, изучая физіологическое значеніе камбія, замѣчаютъ въ немъ присутствіе азотной матеріи, принимающей участіе въ образованіи растительной ткани. — Калвертъ и Феррандъ въ 1844 году открываютъ присутствіе аммоніакальнаго газа въ ткани многихъ растеній. Дюма находитъ въ растительныхъ сокахъ бѣлковину, клейковину, фибрину и сырное начала, то есть, тѣ самые элементы, которые составляютъ существенныя части животныхъ. — Изслѣдованія по этому предмету Мульдера, Браконнота и въ особенности Дюмаса. — Послѣдній утверждаетъ, что азотныя матеріи образуются не въ животныхъ, а въ растеніяхъ. — Буссенго дѣлаетъ подробное разложеніе растительныхъ соковъ и опредѣляетъ питательность травъ, по количеству содержащагося въ нихъ азота. Выведенная имъ таблица эквивалентовъ питательности травъ. — Сравненіе его заключеній съ опытностію хозяевъ. — Пелиготъ находитъ въ чаѣ, въ теинѣ значительное количество азота. — Изслѣдованія Буссенго обнаруживаютъ относительное вліяніе воздуха и земли въ питаніи растеній. — Доказательства его, что колосовые хлѣба заимствуютъ азотъ не изъ воздуха, а преимущественно изъ земли, изъ навозовъ.—Сдѣланное

учеными и хозяевами наблюденіе, что навозы дѣйствуютъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ болѣе они содержатъ азота. — Химическій составъ мочи, гуано и другихъ сильнодѣйствующихъ удобрительныхъ средствъ. — Дюмасъ находитъ, что мочевина есть углекислый аммоніакъ безъ 2-хъ атомовъ воды. — Мнѣніе его о важности аммоніакальнаго газа въ питаніи растеній, основанное на опытахъ Шаттенмана. — Французкіе химики, въ особенности Пейенъ и Буссенго, занимаются опредѣленіемъ азота въ различныхъ навозахъ. — Составленныя ими таблицы эквивалентовъ разныхъ навозовъ. - Мнѣніе объ этомъ предметѣ сочинителя. — Объясненіе плодородія земли, выведенное Французскими учеными на основаніи вышеизложенныхъ многочисленныхъ ихъ изысканій. – Производительность почвъ, по ихъ мнѣнію, зависитъ отъ количества находящагося въ землѣ азота. — Пейенъ дѣлаетъ подробное разложеніе Русскаго чернозема и находитъ въ немъ 2,45 частей азота. — Мурчиссонъ объясняетъ плодородіе черноземныхъ нашихъ почвъ на основаніи той же самой мысли. — Графъ Гаспаренъ изслѣдуетъ съ подробностію условія, отъ которыхъ зависитъ производительность земли. — Буссенго заключаетъ о достоинствѣ сѣвооборотовъ и системъ хозяйства по количеству ежегодно прибывающаго къ почвамъ азота. — Его многочисленные по сему предмету анализы.— Одностороржность его сужденій и ошибочность вычисленій.— Мнѣніе Французской школы о томъ, какъ разныя минеральныя вещества способствуютъ къ увеличенію плодородія земли. — Луга, по мнѣнію Буссенго, нужны въ хозяйствѣ потому, что они возвращаютъ землѣ то количество минеральныхъ солей, которое ежегодно вывозится изъ имѣній въ разныхъ земледѣльческихъ продуктахъ.—Его сложныя по этому предмету химическія разложенія и вычисленія. — Доказательства сочинителя, что мнѣніе Буссенго и предложенныя имъ формулы относительно распредѣленія солей въ поляхъ и лугахъ совершенно ошибочны. — Буссенго открываетъ, что количество фосфорной кислоты и разныхъ солей въ нѣкоторыхъ растительныхъ семействахъ находится въ извѣстномъ соотношеніи съ количествомъ встрѣчаемаго въ нихъ азота.—Общій характеръ и направленіе изслѣдованій Французской школы.—Ея достоинства и недостатки.—Она старается

всѣ явленія взвѣсить, вымѣрить, выразить цыфрами. — Она положила основаніе новой науки, растительной статики. — Мнѣніе сочинителя объ этой наукѣ. — Доказательства его, что представленныя Французскими учеными цыфры и формулы для обозначенія удобрительной силы земли, а равно плодородія земли и питательности растеній безпрестанно измѣняются, и что отъ ихъ приложенія къ промышленности нельзя извлечь много пользы. — Доказательства Сочинителя, что въ природѣ, кромѣ воздуха, навозовъ и перегноя, есть еще другіе изобильные источники азота. — Нѣкоторыя дополнительныя замѣчанія, опровергающія теорію Французскихъ ученыхъ. — Заключеніе.

Всѣ новѣйшіе Французскіе Естество-Испытатели полагаютъ, что въ питаніи растеній и животныхъ, въ плодородіи земли и въ дѣйствіи навозовъ играетъ важнѣйшую роль *азотъ* — этотъ, какъ бы, талисманъ органической жизни. Изслѣдованія этихъ ученыхъ, будучи основаны не на гипотезахъ или догадкахъ, но на самыхъ разнообразныхъ химическихъ и физіологическихъ опытахъ и наблюденіяхъ, на сложнѣйшихъ и многочисленнѣйшихъ анализахъ, проникнуты одною мыслію, которая, на каждомъ шагу, отражается въ ихъ занятіяхъ. — Чтобы вѣрнѣе и лучше представить мнѣніе Французской Школы о плодородіи земли, для этого необходимо, мы думаемъ, привести здѣсь, для объясненія предмета, сдѣланныя ею въ послѣдніе годы нѣкоторыя открытія, относящіяся къ питанію растеній и дѣйствію навозовъ, то есть, къ тому, что уменьшаетъ и увеличиваетъ плодородіе земли, тѣмъ болѣе, что всѣ эти данныя составляютъ вмѣстѣ одно стройное, гармоническое цѣлое.

Еще въ прошедшемъ столѣтіи Пристлей и Ингенгуссъ полагали, что растенія поглощаютъ азотъ изъ атмосферы, но Соссюръ и другіе Физіологи оспоривали это мнѣніе, доказывая напротивъ, что главнѣйшій признакъ, которымъ отличаются растенія отъ живот-

ныхъ, это отсутствіе азота. Химики назвали даже это недавно еще открытое вещество — азотомъ, отъ Греческихъ словъ α и $\zeta\omega\eta$, желая тѣмъ самымъ обозначить, что это вещество не только не способствуетъ, но напротивъ вредно для жизни.

Не болѣе, какъ десять лѣтъ тому назадъ, во всѣхъ Школахъ и Учебныхъ книгахъ распространено было то мнѣніе, что азотъ принадлежитъ къ составу однѣхъ только животныхъ, и что если онъ встрѣчается въ нѣкоторыхъ крестоносныхъ растеніяхъ, то это какъ исключеніе, какъ случайность. Увидимъ, какъ состояніе науки перемѣнилось не болѣе какъ въ 10 или 15 лѣтъ (*).

Въ началѣ этого столѣтія извѣстно уже было, что въ сѣменахъ хлѣбовъ находится клейковатое вещество, которое, содержа въ значительномъ количествѣ азотъ, получило отъ химиковъ названіе растительно-животнаго вещества. Чтобы получить это вещество, стоитъ только отдѣлить отъ сѣменъ содержащійся въ нихъ крахмалъ, а остатокъ кипятить въ спиртѣ. При этомъ получается въ растворѣ растительная клейковина, которая въ различныхъ сѣменахъ находится въ разныхъ пропорціяхъ, а именно, въ пшеницѣ ея количество гораздо значительнѣе, чѣмъ въ овсѣ, ячменѣ, почему и полагали многіе физіологи, что пшеничный хлѣбъ служитъ самою лучшею пищею для человѣка. Но съ другой стороны сравнивая указанія двухъ или трехъ различныхъ Химиковъ, нельзя не замѣтить весьма различныхъ иногда показаній относительно состава пшеницы; такъ напр., по разложеніямъ Пруста, она заключаетъ въ себѣ всего 12,50 частей

(*) Не давно Профессоръ Шенбейнъ въ письмѣ своемъ къ Фарадею доказываетъ, что азотъ есть не простое тѣло, но сложное, а именно соединеніе водорода съ новымъ веществомъ *озономъ*, которое имѣетъ по его мнѣнію, нѣкоторое сходство съ хлоромъ и фторомъ. Любопытно, подтвердится ли это мнѣніе или нѣтъ дальнѣйшими изысканіями ученыхъ?

клейковины, тогда какъ по анализу Фогеля, она содержитъ этого вещества до 24 процентовъ. Спрашивается: случайность ли это, или быть можетъ это разногласіе зависитъ отъ различныхъ мѣстныхъ климатическихъ обстоятельствъ, отъ способа разведенія растеній, степени удобренія земли ?

Гермштедъ сдѣлалъ то важное для Физіологіи, а въ особенности для Сельскаго Хозяйства открытіе, что относительное количество крахмала и клейковины въ зернахъ растеній зависитъ преимущественно отъ качества употребляемаго для удобренія земли навоза (1), а именно, что чѣмъ болѣе находится въ немъ азота' чѣмъ онъ горячительнѣе, тѣмъ сильнѣе условливаетъ онъ образованіе клейковины, и что потому хозяева должны удобрять поля свои различными навозами, смотря потому, съ какою цѣлью разводятъ они свои хозяйственныя растенія, желаютъ ли чтобы въ ихъ сѣменахъ было болѣе крахмала или клейковины.

Гей-Люссакъ, почти первый, положительнымъ образомъ доказалъ и объявилъ то положеніе (2), что сѣмена всѣхъ растеній, безъ исключенія, содержатъ въ себѣ азотъ, и что онѣ, будучи подвержены дѣйствію перегонки, отдѣляютъ отъ себя посредственнымъ или непосредственнымъ образомъ аммоніакальный газъ, такъ напр. если пшеницу, бобы или другія сѣмена, подвергать сухой перегонкѣ, то при этомъ получается жидкость, имѣющая щелочныя свойства, если же напротивъ, вмѣсто этихъ зеренъ взять сѣмена сарачинскаго пшена и нагрѣвать ихъ въ ретортѣ, то онѣ даютъ продуктъ, обнаруживающій признаки кислоты. Не смотря однакожь на это, если къ означенному продукту прибавить извести, то тотчасъ начнетъ отдѣляться аммоніакальный газъ, что̀ доказываетъ присутствіе азота и въ тѣхъ сѣменахъ, которыя при перегонкѣ обнаруживаютъ свойства ки-

---

(1) Erdmanns Jour. B. XII. S. 1.

(2) Annales de Chimie et de physique t. LIII p. 110. 2-me série.

слотъ. Явленіе это объясняетъ Гей-Люссакъ тѣмъ, что зерно каждаго растенія состоитъ изъ двухъ органическихъ частей, изъ которыхъ одна содержитъ азотъ, другая — нѣтъ. Первая при перегонкѣ обнаруживаетъ свойства щелочи, вторая — кислоты; отъ относительной пропорціи этихъ двухъ растительныхъ частей зависитъ то явленіе, что аммоніакальный газъ или немедленно отдѣляется, или тотчасъ, послѣ образованія своего, насыщается изобилующею кислотою.

Въ недавнее время многочисленные анализы Академика Буссенго подтвердили положенія Гей-Люссака и его мнѣніе на-счетъ постояннаго присутствія азота въ сѣменахъ растеній (1).

Съ другой стороны, Пеіенъ, изслѣдуя физіологическія явленія прозябенія и развитія растеній, нашелъ, что во всѣхъ этихъ жизненныхъ процессахъ безпрестанно образуются разные соки или составы, содержащіе въ себѣ азотныя начала.

Во время прозябенія растеній, замѣчаетъ этотъ ученый естествоиспытатель, вещества, содержащія въ себѣ азотъ, встрѣчаются преимущественно въ молодыхъ, всего позже образовавшихся, частяхъ растеній. И такъ губчатыя корешки, оконечности вѣточекъ, будучи сожжены, даютъ болѣе аммоніакальнаго газа, чѣмъ многія другія части растеній (2).

Пеіенъ, подвергая дѣйствію огня сокъ, добытый имъ изъ ствола тополеваго дерева (populus nigra), а равно изъ винограднаго куста и другихъ растеній, замѣтилъ, что онѣ всегда отдѣляютъ отъ себя пары аммоніака. Сверхъ того, онъ постоянно находилъ разныя азотныя матеріи въ почкахъ, въ молодыхъ листьяхъ, въ рыльцахъ пестиковъ, въ тычинкахъ, и въ особенности въ пыльникахъ. По мнѣнію этого химика, питательные соки, восходящіе чрезъ корешки

(1) Boussingault, Economie rurale 1843. p. 145.

(2) Peyen. Memoire sur le developpement des vegetaux. стран. 2, 36 и 42.

растеній и доходящіе до листьевъ, отдѣляютъ отъ себя безпрестанно разныя азотныя вещества, которыя накопляются во всѣхъ молодыхъ частяхъ растеній, условливаютъ ихъ развитіе; но не смотря на то, сами не могутъ превратиться ни въ клѣтчатку, ни въ древесину, ни въ другую какую-либо растительную ткань. Пеіенъ показывалъ мнѣ въ Парижѣ нѣкоторые растительные органы, отъ которыхъ помощію щелочей отдѣлилъ онъ всѣ находившіяся въ нихъ прежде азотныя матеріи. Смотря на эти органы сквозь микроскопъ, я не могъ замѣтить, чтобы растительная ткань была гдѣ-нибудь повреждена или разорвана; изъ этого очевидно явствуетъ, что азотныя матеріи, хотя всегда сопровождаютъ клѣтчатую ткань, но что онѣ отъ нея совершенно независимы, что онѣ могутъ свободно двигаться въ растеніяхъ, и, смотря по надобности, переходить изъ одного органа въ другой. Такъ на пр. извѣстно, что когда растенія цвѣтутъ, приносятъ плоды, въ особенности когда созрѣваютъ, тогда всѣ азотныя вещества стремятся изъ разныхъ органовъ къ тѣмъ частямъ, которыя предназначены для оплодотворенія растенія, и окончательно сосредоточиваются въ сѣменахъ. Химическія разложенія, а еще болѣе опытность хозяевъ, показали, что всѣ кормовыя травы сильно истощаютъ землю, если держать ихъ на лугахъ до того времени, пока онѣ покроются сѣменами.

Въ Январѣ мѣсяцѣ прошедшаго года Мирбель и Пеіенъ представили Парижской Академіи Наукъ результаты своихъ изслѣдованій надъ физіологическимъ значеніемъ образовательнаго сока (cambium) (1). Онъ состоитъ, по ихъ словамъ, изъ двухъ матерій, изъ которыхъ одна заключаетъ въ себѣ только кислородъ, углеродъ и водородъ, другая же, сверхъ того, содержитъ азотъ, и по свойствамъ своимъ представляетъ сходство съ тою матеріею, которая встрѣчается въ

(1) Compte rendu de l'Academie des Sciences. T. XVI. p. 98.

молодыхъ частяхъ растѣнія. По ихъ изслѣдованіямъ концентрическіе слои древесины содержатъ тѣмъ болѣе азота, чѣмъ ближе они находятся къ периферіи, а въ вѣтвяхъ деревъ количество этой матеріи увеличивается по мѣрѣ ея удаленія отъ ствола. —

Въ Августѣ мѣсяцѣ текущаго года, два молодые Химика: Калвертъ и Феррандъ нашли (1), что во многихъ растеніяхъ, въ стебляхъ и плодахъ, находится постоянно въ свободномъ состояніи аммоніакальный газъ, и что онъ, переходя изъ воздуха или земли въ растительную ткань не тотчасъ измѣняется въ составѣ своемъ. Эти химики успѣли отдѣлить этотъ газъ и опредѣлить относительное его количество въ разныхъ изслѣдованныхъ ими растеніяхъ. —

Эти изслѣдованія Французскихъ ученыхъ, хотя весьма явственно обнаружили, что азотъ составляетъ важнѣйшую составную часть растеній, но предметъ этотъ еще болѣе обратилъ на себя вниманіе естествоиспытателей и хозяевъ, когда Дюма въ прошедшемъ году объявилъ то положеніе, что въ растительныхъ сокахъ, содержащихъ азотныя матеріи, находятся бѣлковина, клейковина, фибрина и сырное начало, — то-есть, тѣ самые химическіе элементы, которые составляютъ существенныя составныя части растеній и животныхъ.

Прежде этого, извѣстно уже было, что бѣлковина весьма часто находится въ растеніяхъ. Мульдеръ первый доказалъ, что составъ ея тожественъ съ составомъ бѣлковины животныхъ. Съ другой стороны Прустъ и Браконнотъ утверждали, что въ сѣменахъ нѣкоторыхъ растеній находится сырное начало, а Вокеленъ положительнымъ образомъ доказалъ, что въ молочномъ сокѣ растенія Carica papaya встрѣчается постоянно животное волокно, но Дюмасу принадлежитъ честь открытія этихъ началъ въ совокупности въ сѣменахъ весьма многихъ растеній, и развитія той мысли,

---

(1) Annales de Chemie et de Physique Aout. 1844.

что животныя при питаніи своемъ не образуютъ новыхъ органическихъ матерій, но что онѣ находятъ ихъ всегда готовыми въ растеніяхъ, и что въ сихъ послѣднихъ заключается единственная лабораторія органической жизни. —

По химическимъ изслѣдованіямъ Дюмаса и Кагура (1), клейковина не есть самостоятельное вещество, какъ полагали прежніе химики, но она состоитъ изъ нѣсколькихъ азотныхъ матерій, а именно: если кипятить ее въ спиртѣ, то при этомъ получается волокнистое вещество сѣроватаго цвѣта, названное Дюмасомъ растительною фибриною. Отдѣливъ его, и охлаждая жидкость, получается продуктъ, котораго свойства напоминаютъ сырное начало, находящееся въ молокѣ животныхъ. Наконецъ, если выпаривать оставшійся растворъ, то при этомъ получается окончательно еще одно вещество, названое Дюмасомъ клейковиною (gluline).

Химическій анализъ показалъ, что эти начала имѣютъ слѣдующій составъ;

Фибрина	Сост. изъ	53,2 углер.	7,0 вод.	16,4 азота и	23;35 кисл.
Бѣлковина		53,7 ——	7,1 —	15,8 ——	23,5 —
Сырное начало.		53,5 ——	7,1 —	16,0 ——	23,4 —
Клейковина		53,3 ——	7,2 —	15,9 ——	23,6 —

Весьма замѣчательно, что фибрина, бѣлковина и сырное начало имѣютъ точно такой же химическій составъ въ животныхъ, какъ и въ растеніяхъ; любопытно еще и то явленіе, что эти три вещества представляютъ, какъ замѣтилъ Дюма, разительную аналогію съ древесиною, крахмаломъ и декстриномъ (2).

Не буду слѣдовать здѣсь за Дюмасомъ въ развитіи тѣхъ смѣлыхъ идей, которыми онъ такъ обогощаетъ теперь философію естествознанія. Для нашей

---

(1) Annales de Chimie et de Physique 3 série T. VI. p. 385.

(2) Essai de Statique chimique des êtres organisés par Mrs Dumas et Boussingault. Третье изданіе 1844 стр. 50 и 51.

цѣли, достаточно будетъ замѣтить то явленіе, столь важное для физіологіи и для Сельскаго Хозяйства, что во всѣхъ растеніяхъ находятся азотныя матеріи, а именно: бѣлковина, волокно и сырное начало, что эти матеріи, такъ необходимыя для жизни животныхъ, образуются въ растеніяхъ и однѣхъ только растеніяхъ, и оттуда уже вмѣстѣ, съ крахмаломъ, маслами и разными солями переходятъ онѣ безъ всякаго измѣненія въ животной организмъ, гдѣ онѣ превращаются, или говоря точнѣе, получаютъ только иныя названія, а именно мяса, жира, костей.

Основываясь на этихъ данныхъ, Буссенго утверждаетъ, что въ Сельской промышленности, при разведеніи домашнихъ животныхъ, для того чтобы условить въ нихъ большее или меньшее накопленіе мяса, молока, жира или другихъ подобныхъ матерій, слѣдуетъ выбирать для ихъ корма такія именно травы или корнеплодныя растенія, которыя въ своемъ составѣ содержалибъ въ изобиліи соотвѣтствующія тому начала.

Весь составъ растеній, говоритъ онъ, состоитъ изъ четырехъ разрядовъ веществъ, а именно:

1) Изъ *органическихъ азотныхъ матерій*, это бѣлковина, клейковина и сырное начало; онѣ служатъ для образованія въ животныхъ — мяса и мышицъ.

2) Изъ *органическихъ неазотныхъ*; а именно: древесины, крахмала и сахара. Онѣ встрѣчаются отчасти въ сокахъ животныхъ, но въ гораздо большемъ количествѣ извергаются ими, какъ менѣе нужныя для ихъ развитія.

3) Изъ *масляныхъ началъ*, встрѣчаемыхъ во всѣхъ сѣменахъ растеній и во многихъ растительныхъ сокахъ. Онѣ превращаются въ жиръ или въ сало животныхъ.

4) Изъ *минеральныхъ веществъ*, въ особенности фосфорнокислыхъ солей, которыя служатъ для образованія костей.

Изъ этихъ четырехъ разрядовъ веществъ всего важнѣе азотныя матеріи, ибо другіе элементы, находящіеся въ растеніяхъ, или мало ассимилируются животными или, что̀ еще чаще встрѣчается, превращаются въ такіе составы, которые въ физіологическомъ и хозяйственномъ отношеніи играютъ второстепенную роль.

Давно уже прекрасными опытами Мажанди было доказано, что для того, чтобы растительная пища могла поддерживать жизнь животныхъ, необходимо, чтобы въ ней находился азотъ въ достаточномъ количествѣ; что если кормить собакъ или кошекъ веществами, въ которыхъ нѣтъ азота, то тотчасъ обнаруживаются въ животныхъ болѣзненные признаки, которые оканчиваются смертью. Давно также извѣстно было въ хозяйствѣ и въ общежитіи, что горохъ, бобы питательнѣе многихъ другихъ растеній, что мука цѣнится тѣмъ дороже, чѣмъ больше въ ней клейковины, или, что̀ все равно — азотныхъ матерій.

Вѣ слѣдствіе этого, Буссенго принимаетъ въ своемъ курсѣ Сельскаго Хозяйства, что растенія, разводимыя какъ въ поляхъ, такъ равно въ лугахъ и садахъ, тѣмъ питательнѣе, чѣмъ болѣе онѣ содержатъ въ себѣ азотныхъ матерій, но какъ въ травахъ и кормовыхъ растеніяхъ рѣдко когда встрѣчаются въ достаточномъ количествѣ другія азотныя матеріи кромѣ бѣлковины, притомъ какъ анализъ отдаленныхъ химическихъ элементовъ можетъ быть сдѣланъ всегда вѣрнѣе, чѣмъ ближнихъ органическихъ составовъ, то потому Буссенго рѣшился для опредѣленія относительной питательности травъ изслѣдовать находящееся въ нихъ органахъ и сокахъ количество азота. Онъ сдѣлалъ подробный анализъ всѣхъ извѣстныхъ кормовыхъ и корнеплодныхъ растеній, и, на основаніи различной пропорціи содержащагося въ нихъ азота, составилъ таблицу эквивалентовъ питательности травъ, и что всего любопытнѣе, это то, что эти эквиваленты, выведенные имъ изъ чисто

теоретическихъ началъ, сходствуютъ во многихъ отношеніяхъ съ тѣми числами, которыя давно уже предложены были Тэеромъ, Коппе, Пабстомъ и другими просвѣщенными хозяевами, основывавшими свои заключенія на чисто практическихъ хозяйственныхъ наблюденіяхъ, такъ напр. что масляныя выжимки или сѣмена стручковыхъ растеній составляютъ самую богатую пищу животныхъ, за тѣмъ слѣдуютъ сѣмена хлѣбовъ, далѣе сѣно, потомъ картофель, и наконецъ уже свекловица и разныя соломы.

Эти сходныя заключенія доказываютъ, что азотъ, находящійся въ растеніяхъ, можетъ дѣйствительно служить мѣриломъ для опредѣленія относительной питательности травъ.

Изъ всѣхъ растеній, то, которое заключаетъ всего болѣе азота, это *чай*. По химическимъ разложеніямъ Пелигота въ 100 частяхъ высушенныхъ его листьевъ находится болѣе 6ти процентовъ азота, этотъ азотъ находится въ той матеріи, которая извѣстна подъ названіемъ теина ($C_8H_{10}N_2O_2$). Пелиготъ основываясь на томъ явленіи, что листья чая содержатъ такое значительное количество азота, доказываетъ, что чай можетъ служить не только напиткомъ, но сверхъ того и пищею человѣку, какъ это давно уже дѣлается въ Тибетѣ, въ Тартаріи и въ другихъ странахъ юго-восточной Азіи (1).

Изъ всѣхъ приведенныхъ изслѣдованій явствуетъ, что азотъ находится постоянно въ растеніяхъ, и что онъ составляетъ важнѣйшую, существеннѣйшую составную ихъ часть.

Но откуда, послѣ всего сказаннаго, берется въ растеніяхъ этотъ азотъ, которымъ они такъ щедро дѣлятся съ животными?— Естественно, что ниоткуда не могутъ онѣ заимствовать его, какъ только изъ атмосферы или изъ земли.

---

(1) Annales de Chemie et de Physique. Iuin. 1844 стр. 129 и слѣд.

Что въ атмосферѣ находится азотъ, это давно уже извѣстно было химіи; что этотъ азотъ возобновляется безпрестанно посредствомъ дыханія животныхъ, это нѣсколько лѣтъ тому назадъ было уже объявлено Депре и Дюлонгомъ, и въ нынѣшнемъ еще году подтверждено было прекрасными опытами Буссенго (1); что наконецъ азотъ, находящійся въ атмосферѣ можетъ поглащаться растеніями, превращаться въ ихъ пищу, это тоже неподлежитъ никакому сомнѣнію и тысячи разъ было уже доказано; но могутъ ли растенія питаться на счетъ одной только исключительно атмосферы или нѣтъ, сколько азота берутъ они изъ воздуха, сколько изъ земли?—это оставалось долго въ наукѣ темнымъ, непонятнымъ, покаместь Буссенго не разрѣшилъ этого вопроса. Этотъ знаменитый ученый, которому растительная Химія, а равно и наука Сельскаго Хозяйства обязаны такимъ множествомъ открытій, первый положительнымъ образомъ, на основаніи многочисленныхъ своихъ опытовъ и разложеній, доказалъ, (2) что хотя нѣкоторыя растенія, а именно стручковыя могутъ поглощать изъ воздуха азотъ, но другія, преимущественно же тѣ, которыя разводятся у насъ въ поляхъ, какъ напр. овесъ, пшеница, лишены этой способности, и что потому они должны находить нужный для ихъ жизни азотъ — въ землѣ, въ навозахъ, въ перегноѣ.

Что навозы содержатъ въ себѣ азотъ, это всякому извѣстно, кто имѣлъ случай замѣчать во время ихъ гніенія отдѣленіе, въ значительномъ количествѣ, аммоніакальнаго газа; что эти навозы дѣйствуютъ даже на увеличеніе плодородія земли въ прямомъ отношеніи количества содержащагося въ нихъ азота, это отчасти извѣстно всѣмъ практическимъ хозяевамъ, употребляющимъ для удобренія своихъ земель разныя жи-

---

(1) Institut. No 550. 1844.

(2) Bousingsault. Annales de chimie et de Physique LXIX, p. 355. 2-me Série и слѣдующія.

вотныя изверженія и давно уже слѣдуетъ изъ любопытныхъ опытовъ Гермштеда. По что азотъ есть самый существенный елементъ навозовъ, что онъ всего болѣе, почти исключительно, содѣйствуетъ къ плодородію земель, къ увеличенію ихъ производительности, это явствуетъ изъ слѣдующихъ уже соображеній и наблюденій.

Въ Бельгіи, во Фландріи, а равно и въ Китаѣ, гдѣ по причинѣ сильнаго народонаселенія, земли не могутъ отдыхать, а напротивъ должны, ежегодно покрываться разными хозяйственными растеніями, тамъ съ особеннымъ, необыкновеннымъ даже стараніемъ собирается во всѣхъ домахъ, стойлахъ — *моча*, вливается она потомъ въ большіе резервуары, подвергается особенному процессу гніенія, и за тѣмъ равномѣрно уже разливается по всѣмъ полямъ для умноженія ихъ производительности. Продолжительная опытность тамошнихъ хозяевъ, а еще чаще нужда, научила ихъ, что изъ всѣхъ животныхъ и растительныхъ удобреній моча всего лучше оплодотворяетъ землю и весьма сильно содѣйствуетъ къ быстрому развитію хозяйственныхъ растеній. Подобные результаты получены были въ нѣкоторыхъ провинціяхъ Германіи, Швейцаріи, вездѣ, гдѣ только дѣланы были опыты надъ удобреніемъ земли мочою.

Это явленіе обратило на себя вниманіе знаменитѣйшихъ химиковъ. Берцеліусъ первый сдѣлалъ разложеніе человѣческой мочи. Онъ нашелъ въ ней (1), въ значительномъ количествѣ, особое вещество, названное имъ мочевиною, сверхъ того мочевую кислоту и разныя аммоніакальныя и фосфорнокислыя соли.

Пеіенъ, опредѣляя количество азота въ мочѣ, нашелъ, что въ 100 частяхъ сухой матеріи находится болѣе 17-ти процентовъ азота, то есть, почти вдесятеро болѣе, чѣмъ въ обыкновенномъ навозѣ живот-

(1) Berzelius, Annales de Chimie t. LXXXIV p. 22.

ныхъ. Дюма, изслѣдуя еще съ большею подробностію химическій составъ мочевины, нашелъ, что она состоитъ изъ 2 атомовъ углерода, 4 водорода, 4 азота и 2 кислорода. Если, говоритъ онъ, къ слѣдующей ея формулѣ............ ... .$C^2O^2N^4H^4$
прибавить 2 атома воды, .. O^2 H^2 то получится 2 атома углекислаго аммоніака....$C^2O^4N^4H^6$. И такъ, заключаетъ Дюма, мочевина есть не что иное, какъ углекислый аммоніакъ, безъ водорода и кислорода въ пропорціяхъ, которыя нужны для образованія воды.

Безъ этой воды, углекислый аммоніакъ дѣлается мочевиною; тогда онъ не оказываетъ никакого дѣйствія на животныя перепонки. Онъ свободно можетъ проходить чрезъ мочевой пузырь и другіе каналы, не воспламеняя ихъ. Но будучи подвергнутъ разъ дѣйствію воздуха, онъ тотчасъ претерпѣваетъ особое броженіе, въ слѣдствіе котораго, ему возвращаются его два атома воды, и тогда онъ превращается въ летучій углекислый аммоніакъ, который можетъ или удаляться въ атмосферу, или растворяться въ дождевой водѣ и оставаться въ землѣ, и такимъ образомъ странствовать изъ земли въ воздухъ, и изъ воздуха въ землю, пока наконецъ онъ не будетъ поглощенъ корешками растеній, и не правратится снова въ органическую матерію.

И такъ моча, потому такъ сильно возвышаетъ плодородіе земли, что она содержитъ въ значительномъ количествѣ азотъ, что превращается въ углекислый аммоніакъ, который такъ важенъ, такъ необходимъ для питанія растеній (1).

(*) Съ какою легкостію и въ какомъ изобиліи, моча можетъ превратиться въ углекислый аммоніакъ, можно судить потому уже, что близъ Парижа, въ Монфоконѣ, гдѣ приготовляется изъ человѣчьихъ изверженій пудретъ, находится большой заводъ, въ которомъ добываютъ изъ мочи разныя аммоніакальныя соли, цѣною на 200,000 франковъ. Директоръ этого завода, какой-то Испанецъ, говорилъ мнѣ, что за одно право приготовлять соли изъ мочи служившей

Подобно тому какъ моча, такъ и разныя другія удобрительныя средства, содержащія въ изобиліи азотъ, содѣйствуютъ, по мнѣнію Французской школы, значительнымъ образомъ, къ возвышенію плодородія почвъ, и то всегда пропорціонально количеству находящагося въ нихъ азота, такъ напр. гуано, этотъ птичій пометъ, который въ такомъ изобиліи находится въ Перу, въ Чили, на островѣ Ичабое и во многихъ другихъ тропическихъ странахъ, откуда вывозятъ его Англичане для удобренія своихъ полей, этотъ гуано, дѣйствующій такъ сильно на развитіе растеній, содержитъ въ себѣ по разложеніямъ Ура, Либиха и многихъ другихъ Химиковъ значительное количество аммоніакальныхъ солей, а именно въ 100 частяхъ сухой матеріи около 15-ти проц. азота.

Кровь, изъ которой приготовляютъ такой превосходный тукъ въ Парижѣ, содержитъ въ себѣ до 17 процентовъ азота. Масляныя выжимки, которыя въ такомъ изобиліи разбрасываются въ Бельгіи по полямъ, для утучненія тамошнихъ почвъ, эти выжимки содержатъ въ себѣ около 8-ми процентовъ азота. Перья, шерсть, рунной тукъ, употребляемые въ окрестностяхъ Болоніи для удобренія полей, предназначаемыхъ подъ посѣвъ конопли, заключаютъ въ себѣ отъ 15 до 20 процентовъ азота. Разные папоротники, а именно: fucus digitatus и Sacharinus, которые собираются въ такомъ значительномъ количествѣ жителями Бретаніи, а еще болѣе бѣднымъ народонаселеніемъ Гебридскихъ острововъ, эти папоротники, запахиваемые въ землю быстро возвышаютъ ея плодородіе, а отъ чего? отъ того именно, говоритъ Буссенго, что въ нихъ находится 2 процента азота. Наконецъ во Франціи и въ Англіи, собираемый у береговъ морей песокъ, извѣстный подъ названіемъ *танга* или *мерла*, песокъ, который не содер-

---

предварительно для составленія удобрительнаго тука, онъ платитъ въ годъ 35,000 франковъ.

житъ въ себѣ ни извести, ни рухляка, потому именно, по мнѣнію Пейена, сильно удобряетъ почву, что въ немъ находится 0,005 частей азота. Однимъ словомъ, каждое удобрительное средство дѣйствуетъ, по теоріи Французскихъ ученыхъ, тѣмъ сильнѣе, чѣмъ больше въ немъ замѣчается азота, и это положеніе считаютъ они до такой степени вѣрнымъ, не подлежащемъ никакому уже сомнѣнію, что Пейенъ и Буссенго рѣшились сдѣлать подробное химическое разложеніе всѣхъ извѣстнѣйшихъ туковъ и опредѣлить количество находящагося въ нихъ азота, а въ слѣдствіе того, вывели они таблицу эквивалентовъ навозовъ, которые у нихъ выражены не въ цѣлыхъ только числахъ, но даже въ сотыхъ, въ тысячныхъ доляхъ. Эти эквиваленты большими буквами расписаны на широкихъ доскахъ, которыя развѣшаны въ Парижѣ по стѣнамъ извѣстной школы Conservatoire des arts et métiers, и переписываются теперь всѣми учебными книгами. Объ нихъ съ подробностію говорится во многихъ Французскихъ земледѣльческихъ школахъ и институтахъ. Тамошніе ученые указываютъ на эти числа, какъ на единственный ключь къ раціональному хозяйству.

Не подлежитъ сомнѣнію, что по количеству азота, находящагося въ разныхъ тукахъ, можно судить объ ихъ достоинствѣ; но съ другой стороны не могу раздѣлить мнѣнія Французскихъ химиковъ на счетъ совершенной точности приведенныхъ ими эквивалентовъ, ибо вопервыхъ, многіе навозы, а въ особенности животныя изверженія, какъ объ этомъ съ подробностію будетъ сказано ниже, не всегда содержатъ въ себѣ одинакое количество азота, напротивъ того, оно часто бываетъ, вдвое, втрое болѣе или менѣе, сообразно различнымъ хозяйственнымъ обстоятельствамъ; но гораздо важнѣе еще то обстоятельство, что хотя кровь и моча содержатъ въ себѣ до 15 и даже до 20 процентовъ азота, но онѣ вовсе не могутъ замѣнить количество навоза въ 10-ро или въ 20-ро большее вѣсомъ, какъ это превос-

ходно знаютъ всѣ практическіе хозяева въ Бельгіи или въ Великобританіи. Это явленіе легко впрочемъ объясняется тѣмъ, что всѣ животныя матеріи, содержащія въ изобиліи азотъ, весьма скоро разлагаются. Зависитъ ли это отъ сильнаго сродства водорода съ азотомъ, или отъ другихъ какихъ-либо причинъ? Это еще недостаточно рѣшено, но не подлежитъ сомнѣнію, что при этомъ быстромъ гніеніи, отдѣляется чрезвычайно много аммоніака, количество всегда въ нѣсколько разъ значительнѣе того, которое поглощается растеніями. Во Фландріи, ежегодно весною въ то время, когда удобряютъ поля мочею, отдѣляется такъ много разныхъ газовъ, что запахъ слышенъ бываетъ не только въ близь лежащихъ селеніяхъ, но и въ довольно отдаленныхъ городахъ, въ чемъ имѣлъ я случай превосходно убѣдиться въ нынѣшнемъ году на самомъ мѣстѣ, въ Бельгіи.

Впрочемъ, хотя бы и не было математической точности въ этихъ эквивалентахъ, все-таки должно отдать честь Французскимъ химикамъ, что они первые показали болѣе отчетливый, раціональный способъ оцѣнки разныхъ навозовъ.

Объяснивъ теорію Французской школы относительно главныхъ явленій питанія растеній и дѣйствія навозовъ, легко уже угадать, каково должно быть мнѣніе этой школы о плодородіи земли. — Чѣмъ болѣе находится въ почвѣ, говоритъ Буссенго, азота, чѣмъ болѣе содержится въ ней разныхъ животныхъ матерій, тѣмъ она плодороднѣе, тѣмъ болѣе можно ожидать отъ нея урожаевъ. — И наоборотъ, по мѣрѣ того какъ уменьшается въ почвахъ количество азота, производительность ихъ пропорціонально убываетъ.

Во многихъ почвахъ во Франціи, Германіи и у насъ, въ средней полосѣ Россіи, находится въ 100 частяхъ земли—азота не болѣе половины или одного процента. Тучныя наносныя почвы Гольштиніи или Голландіи

содержатъ въ себѣ около полутора процента азота. Находящіяся въ Канадѣ еще свѣжія дѣвственныя почвы заключаютъ въ себѣ тоже много азота. Но ни въ одной землѣ не замѣчается этого вещества въ такомъ изобиліи, какъ въ нашемъ Русскомъ черноземѣ.

Г. Пейенъ, разлагая Русскій черноземъ, нашелъ въ немъ въ значительномъ количествѣ азотъ, какъ это видно изъ слѣдующаго расчета.

Въ 100 частяхъ чернозема находится:
6,95 сгараемыхъ органическихъ матерій
и 93,05 несгараемыхъ неорганич. мат. изъ которыхъ:

Растворимыхъ въ водохлорной кислотѣ 13,755	Глинозема	5,04
	Желѣзнаго окисла	5,62
	Извести	0,82
	Магнезіи	0,986
	Щелочныхъ и хлор. растворовъ	1,21
Нерастворимыхъ въ горячей водохлорной кислотѣ 79,30	Кремнезема	71,56
	Глинозема	6,36
	Извести лишь признаки	
	Магнезіи.	0,24

Изъ разложенія сгараемыхъ органическихъ веществъ явствуетъ, что въ 100 частяхъ чернозема находится, 9,408 кубическихъ центиметровъ азота или, что все равно въ 100 частяхъ 2,45 проц. этого вещества.

Итакъ одного азота находится въ нашемъ черноземѣ 2,45 процентовъ. Пейенъ приписываетъ плодородіе степныхъ Русскихъ почвъ значительному накопленію въ нихъ азота.

Извѣстный Англійскій геологъ Мурчисонъ, изучавшій съ такою подробностію свойства и образованіе чернозема, утверждаетъ въ любопытной статьѣ своей: о геологическомъ происхожденіи Русскаго чернозема,

что его плодородіе зависитъ почти единственно отъ значительнаго количества накопленныхъ въ землѣ азотныхъ органическихъ матерій, (*) и что въ этомъ отношеніи эта почва представляетъ сходство съ нѣкоторыми группами, замѣченными во Франціи, въ долинѣ верхней Луары.

Въ Новороссійскомъ краѣ, гдѣ тучныя пахатныя земли остаются въ залежи въ продолженіи нѣсколькихъ лѣтъ, поля никогда не унаваживаются, и, не смотря на то, приносятъ весьма часто значительные урожаи. Но во всѣхъ другихъ мѣстностяхъ, гдѣ земля содержитъ менѣе азота, гдѣ слой чернозема вмѣсто половины сажени простирается не болѣе какъ на 2 или на 3 вершка, и гдѣ сверхъ того, въ слѣдствіе большаго народонаселенія, земли не могутъ оставаться нѣсколько лѣтъ въ залежи и сами собою оплодотворяться на счетъ азота, находящагося въ воздухѣ, тамъ должно непремѣнно унаваживать землю, и такимъ образомъ возобновлять въ ней то количество азота, которое переходитъ изъ почвы въ растенія и превращается въ ихъ соки или въ клейковину. Тамъ надлежащее унаваживаніе земель должно быть главнѣйшимъ предметомъ заботливости хозяевъ. Тамъ оно служитъ единственнымъ средствомъ для поддержанія плодородія почвъ.

Въ западной части Бельгіи, гдѣ, по причинѣ большаго раздробленія имѣній, сильнаго народонаселенія, земли никогда не отдыхаютъ, всегда покрываются разными хозяйственными растеніями, тамъ земледѣльцы для увеличенія плодородности своихъ полей могутъ легко покупать навозы и другія удобрительныя средства въ разныхъ сосѣдственныхъ городахъ и деревняхъ, и оттуда помощію каналовъ, желѣзныхъ дорогъ и другихъ улуч-

---

(*) Journal of the Royal Agricultural Society of England. Vol. the III. 1842. Past. 1. стр. 125 — 175.

шенныхъ путей сообщеній перевозить къ своимъ полямъ или лугамъ. Все искусство тамошняго хозяина состоитъ только въ умѣніи выбирать и употреблять въ пользу разные навозы; но въ другихъ государствахъ и то вездѣ почти въ Европѣ, гдѣ имѣнія болѣе значительны, гдѣ поля находятся въ дальнемъ разстояніи отъ городовъ, тамъ хозяинъ, будучи лишенъ всякой чужой помощи, долженъ находить всѣ средства для удобренія своей земли, для поддержанія ея плодородія въ самомъ имѣніи, внутри своего хозяйства. — Онъ долженъ имѣть тамъ столько естественныхъ луговъ или ввести такой сѣвооборотъ, чтобы имѣть всегда достаточно кормовыхъ травъ для пропитанія своего скота, а слѣдовательно для полученія того количества навоза, которое необходимо для поддержанія плодородія земли. Въ этихъ сѣвооборотахъ всего важнѣе умѣть приноровить ихъ къ разнымъ мѣстныхъ климатическимъ и меркантильнымъ обстоятельствамъ. Просвѣщенные Нѣмецкіе агрономы написали объ этомъ предметѣ тысячи книгъ. Всѣ онѣ стремятся къ тому, чтобы доказать, что чѣмъ больше получается для скота корма, чѣмъ значительнѣе протяженіе искусственныхъ луговъ, тѣмъ правильнѣе, выгоднѣе сѣвооборотъ, тѣмъ плодороднѣе остается земля. Любопытно, какъ отзываются объ этомъ предметѣ Французскіе ученые, основывающіе всѣ свои заключенія на сложныхъ химическихъ анализахъ? —

Буссенго сдѣлалъ недавно поучительное сравненіе нѣсколькихъ извѣстнѣйшихъ въ Европѣ сѣвооборотовъ. — Пользуясь свѣдѣніями, составленными практическими хозяевами о количествѣ среднихъ урожаевъ, получаемыхъ при каждомъ изъ этихъ сѣвооборотовъ, а равно и о массѣ навоза, нужной для поддержанія земли въ надлежащемъ плодородіи, онъ превратилъ эти цыфры въ другія, означающія количество прибывающаго и убывающаго въ имѣніи азота, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы:

Съвообороты.	Количество навоза, нужнаго для удобренія земли.	Количество азота, содержащагося въ навозѣ.	Количество хозяйственныхъ произведеній, получаем. съ одного гектара.	Колич. азота находящагося въ этихъ произведеніяхъ.	Ежегодн. прибыль органич. матерій на протяжен. одного гектар. земли.	Ежегод. прибыль азота на прот. 1 гект. земли.
	К и	л о	г р	а м	м о	в ъ.
1. Пятилѣтній. (введенный въ Альзасѣ.)						
1. Картофель						
2. Пшеница						
3. Клеверъ						
4. Пшеница и рѣпа						
5. Овесъ	2,032	40,6	3,558	50,1	2,178	9,5
2. Шестилѣтній (бывшій нѣкогда въ Гогенгей. въ Виртембергѣ.)						
1. Картофель						
2. Пшеница						
3. Клеверъ						
4. Пшеница						
5. Горохъ						
6. Рожь.	2,032	40,6	3,888	58,9	2,742	18,4
3. Трехлѣтній. (вездѣ въ Евр.)						
1. Паръ						
2. Пшеница	1,360	25,8	2,970	29,1	1,707	3,3
3. Яровое						
4. Четырехлѣтній.						
1. Картофель ½ Свекловица ½						
2. Пшеница						
3. Клеверъ						
4. Пшеница. —	2,277	45,5	4,999	76,1	3,152	30,6

Изъ сей таблицы, Буссенго заключаетъ, что изъ всѣхъ сѣвооборотовъ, наиболѣе истощающій землю, это обыкновенный трехпольный и что, напротивъ, то хозяйство оказывается самымъ выгоднымъ, гдѣ кромѣ колосовыхъ растеній разводится еще клеверъ, люцерна и другія кормовыя травы.

Это заключеніе конечно справедливо, но мнѣніе Французскаго естествоиспытателя одностороще и ошибочно въ томъ отношеніи, что онъ о сѣвооборотахъ заключаетъ по одному только количеству прибывающаго къ землѣ — азота; ибо весьма часто случается, что хозяйственные продукты, получаемые отъ земли, какъ напр: ленъ, пенька или нѣкоторыя красильныя матеріи содержатъ въ себѣ мало азота, но имѣютъ вдесятеро большую цѣнность, чѣмъ тѣ произведенія, которыя, какъ разныя листья или сѣмена, содержатъ въ себѣ много азота, но зато не имѣютъ большой цѣнности. Но что важнѣе, самыя исчисленія Буссенго несправедливы. Такъ на пр. изъ его таблицы слѣдуетъ, что при трехпольномъ хозяйствѣ къ землѣ прибываетъ ежегодно на каждую десятину болѣе 6ти фунтовъ азота, отъ чего она возвышается въ своемъ плодородіи, тогда какъ напротивъ продолжительнѣйшая опытность хозяевъ самымъ явнымъ образомъ обнаружила ту истину, что при трехпольномъ хозяйствѣ, если нѣтъ достаточнаго количества луговъ или пастбищъ, земля непремѣнно истощается.

Любопытно еще мнѣніе Академика Буссенго относительно того, какъ минеральныя вещества содѣйствуютъ къ возвышенію плодородія земли.

Всѣ растенія, будучи сожжены, даютъ постоянно, говоритъ онъ, извѣстное количество золы, которая состоитъ изъ сѣрнокислыхъ, фосфорнокислыхъ и разныхъ кремнекислыхъ солей съ основаніями извести, поташа, соды и желѣза; эти неорганическія начала, чтобы перей-

щія въ составъ растеній, должны находиться въ землѣ, откуда онѣ всасываются ихъ корешками, отъ чего, послѣ каждой жатвы, уменьшается количество солей, находящихся въ землѣ, ибо значительная ихъ часть уходитъ въ солому или зерна хозяйственныхъ растеній, такъ напр. по анализамъ Буссенго, въ пшеницѣ, выросшей на протяженіи одной десятины земли, находится 40 фунтовъ фосфорной кислоты, въ бобахъ 50, въ свекловицѣ только 25, но за то въ ней находится 80 углекислаго поташа. Въ другихъ растеніяхъ, какъ напр. въ клеверѣ, онъ нашелъ болѣе полутораста фунтовъ извести, а въ травахъ еще болѣе кремнеземной кислоты. Всѣ эти неорганическія начала, необходимыя для жизни растеній, должны быть возвращены землѣ въ пропорціональномъ количествѣ. Это дѣлается отчасти помощію навозовъ, которые, какъ извѣстно, содержатъ всегда въ своемъ составѣ достаточное количество солей, но ихъ еще недостаточно для того, чтобы возвратить землѣ то количество, которое перешло въ сѣмена и солому хозяйственныхъ растеній, ибо не вся масса этихъ продуктовъ превращается въ навозъ, значительнѣйшая ихъ часть, какъ то: зерна пшеницы, ячменя, далѣе, мясо, шерсть, содержащія въ себѣ много фосфорнокислыхъ и другихъ солей, поступаетъ на рынки, и такимъ образомъ уходятъ совершенно изъ имѣній. — Спрашивается: какимъ образомъ послѣ этого сохранить въ землѣ достаточное количество неорганическихъ началъ необходимыхъ для ея плодородія?

Въ имѣніяхъ находящихся вблизи городовъ, говоритъ Буссенго, это не представляетъ никакихъ затрудненій. Тамъ можно всегда достать въ изобиліи и золу и известь и гипсъ и разныя аммоніакальныя соли, которыя сообщаютъ землѣ то известь, то поташь, то другія щелочи или земли, постоянно встрѣчаемыя въ составѣ растеній.

Но въ большихъ помѣстьяхъ, хозяинъ вынужденъ отыскивать внутри своего имѣнія столько минераль-

ныхъ началъ, сколько нужно для того, чтобы возвратить землѣ ту убыль въ соляхъ, которая замѣчается ежегодно въ слѣдствіе вывозимыхъ изъ имѣній разныхъ хозяйственныхъ продуктовъ. Этимъ источникомъ служатъ, по мнѣнію Буссенго, — естественные луга. Они не требуютъ, по его мнѣнію, никакихъ навозовъ и, ежегодно зарастая травою, даютъ сѣно, въ которомъ находится значительное количество минеральныхъ солей.

Полагая, что отъ одной десятины луга, орошаемаго водою, получается средн. числомъ 200 пудовъ сѣна, Буссенго, на основаніи химическихъ анализовъ, вычисляетъ, что въ этомъ сѣнѣ находится 244 килограмма золы, а потомъ принимая въ соображеніе количество минеральныхъ началъ, которое находится въ земледѣльческихъ продуктахъ, вывозимыхъ ежегодно изъ имѣнія, онъ заключаетъ, что дабы почва не лишилась нужнаго количества фосфорной кислоты, поташа и разныхъ солей, необходимыхъ для развитія растеній, нужно имѣть въ имѣніи соотвѣтствующую пропорцію сѣна, а именно 1,970 килограммовъ или другими словами, надобно, чтобы на каждую десятину пахатной земли приходилась половина десятины луговъ.

Все это исчисленіе, а еще болѣе заключеніе Французскаго ученаго совершенно ошибочно. Бываютъ случаи, что на каждую десятину пахатной земли нужно имѣть болѣе $\frac{3}{4}$ десятины луга, иногда же достаточно одной трети или гораздо меньше, часто же нѣтъ никакой надобности въ естественныхъ лугахъ. — Какъ тогда объяснить происхожденіе минеральныхъ солей въ землѣ? Въ Шотландіи напримѣръ, или въ Нортумберландѣ на протяженіи нѣсколькихъ сотъ квадратныхъ миль путешественникъ не встрѣчаетъ ни одной десятины естественныхъ луговъ. Вся земля тамъ вспахана и подведена подъ слѣдующій общій сѣвооборотъ:

1. Турнепъ.
2. Ячмень или яровая пшеница.
3. } Кормовыя травы.
4. }
5. Овесъ. —

Изъ этихъ земель получается значительное количество пшеницы, а равно кормовыхъ и корнеплодныхъ растеній, служащихъ для прокормленія скота. Ежегодно вывозится изъ имѣній множество хлѣба, мяса шерсти, произведеній содержащихъ въ составѣ своемъ разныя соли; а въ замѣнъ того нѣтъ тамъ ни одной десятины естественныхъ луговъ; и между тѣмъ фермеры весьма часто не видятъ никакой надобности покупать навозъ внѣ имѣній, и земля ихъ остается постоянно плодородною и даетъ часто вдвое и втрое болѣе урожаевъ, чѣмъ во многихъ другихъ государствахъ Европы.

Не подлежитъ сомнѣнію, что луга необходимы въ хозяйствѣ; но это потому, что они доставляютъ необходимый для скота кормъ; а въ этомъ кормѣ находится гораздо болѣе органическихъ матерій, чѣмъ разныхъ минеральныхъ солей. — Эти послѣднія образуются въ землѣ не только отъ навозовъ, но еще болѣе отъ вывѣтренія горныхъ породъ и отъ дождей. — Изъ весьма любопытныхъ изслѣдованій Г. Брандта надъ составомъ и количествомъ солей, находящихся въ дождевой водѣ, оказывается, что въ той водѣ, которая упала на одну десятину земли, въ продолженіи одного года находится до 800 фунтовъ солей, то есть, почти вдвое болѣе того количества, которое замѣчается въ золѣ хозяйственныхъ растеній, выросшихъ на такомъ же протяженіи земли (1).

Какъ наконецъ объяснить по теоріи Буссенго, найденное имъ количество солей въ сѣнѣ, растущемъ на лугахъ, которые, какъ онъ самъ замѣчаетъ, во многихъ

---

(1) Erdman's. Journ. B. 26, s. 89.

странахъ не унавоживаются и не орошаются водою? Тамъ луга послѣ каждаго покоса лишаются 214 килограммовъ солей. Какимъ путемъ возвращается имъ это количество минеральныхъ началъ? Эти явленія нельзя объяснить, если отстранить вліянія дождевой воды.

И такъ, мнѣніе Буссенго на-счетъ распредѣленія минеральныхъ солей въ разныхъ хозяйственныхъ продуктахъ и на счетъ того отношенія, которое должно существовать между земледѣліемъ и луговодствомъ, по нашему убѣжденію, совершенно ошибочно.

Но за то, весьма любопытно и поучительно то открытіе, которое сдѣлано имъ недавно относительно пропорціи, даже зависимости, существующей въ растеніяхъ между количествомъ находящагося въ нихъ азота и фосфорной кислоты, а именно, въ травахъ, по его словамъ, это отношеніе опредѣляется числами 10 къ 3 а въ хлѣбахъ 10 къ $2\frac{1}{2}$. — Это открытіе любопытно не только потому, что оно знакомитъ насъ съ однимъ изъ любопытнѣйшихъ, скажу даже, удивительнѣйшихъ явленій природы; но сверхъ того оно указываетъ, самымъ лучшимъ образомъ, на направленіе и характеръ Французской школы, ибо она хотя и сознаетъ необходимость солей въ составѣ растеній, но это явленіе подчиняетъ она другому, по ея мнѣнію важнѣйшему, существеннѣйшему обстоятельству, а именно постоянному присутствію въ растеніяхъ азота.

Объясняетъ ли эта школа сложныя явленія органической жизни, сокрытое дѣйствіе навозовъ, или тайну плодородія земли, всегда прибѣгаетъ она окончательно къ этому азоту, который по ея мнѣнію живитъ, одушевляетъ всю природу, который находится вездѣ, на каждомъ шагу, въ каждомъ организмѣ.

Проникнуть путемъ анализа въ сокровенныя тайны природы, разгадать составъ всѣхъ почти растительныхъ соковъ, навозовъ, земель, опредѣлить количество элементарныхъ химическихъ началъ въ стеб-

ляхъ, въ листьяхъ, въ тычинкахъ, въ пыльникахъ каждаго растенія, потомъ въ жатвахъ, получаемыхъ съ сотней, съ тысячь десятинъ земли, — и вездѣ какъ въ растеніяхъ, такъ и въ животныхъ, какъ въ воздухѣ, такъ и въ землѣ, какъ въ водѣ, такъ и въ навозахъ найти вездѣ и постоянно одно общее начало *азотъ*, это безъ сомнѣнія одно изъ любопытнѣйшихъ открытій настоящаго вѣка. Не подлежитъ сомнѣнію, что заключенія Французскихъ естествоиспытателей отчасти односторонны, что они, въ порывѣ своихъ открытій, забыли о другихъ элементахъ, которые, какъ кислородъ или углеродъ, играютъ въ явленіяхъ природы не менѣе важную роль; при всемъ томъ ихъ открытія, подтвержденныя тысячью опытовъ и наблюденій, значительно расширили кругъ нашихъ знаній о явленіяхъ природы, а потому безъ сомнѣнія займутъ любопытнѣйшую страницу въ исторіи положительныхъ наукъ.

Еще однимъ изъ важнѣйшихъ характеровъ Французской школы состоитъ въ томъ, что она не только указываетъ на источники плодородія земли, но еще хочетъ ихъ вымѣрить, взвѣсить. Она вычисляетъ въ сотыхъ, въ тысячныхъ доляхъ количество азота, распредѣленнаго въ землѣ, въ атмосферѣ, въ пахатныхъ поляхъ, въ навозныхъ кучахъ и въ составѣ разныхъ хозяйственныхъ растеній. Всѣ явленія растительной и животной жизни она хочетъ подвести подъ математическія формулы, выразить ихъ извѣстными эквивалентами или цыфрами. Еще нѣтъ 30 лѣтъ, какъ Тенаръ и Гей-Люссакъ открыли способъ дѣланія химическаго анализа органическихъ тѣлъ, и вотъ является уже теперь новая наука: статика растеній и животныхъ. — Эта статика, созданная Академикомъ Бусенго, находитъ послѣдователей не только во Франціи, но вездѣ въ Европѣ, въ особенности же тамъ, гдѣ думаютъ, что наука тогда только можетъ успѣшно развиваться, когда ее подведутъ подъ трудныя математическія формулы, непонятныя для обыкновеннаго ума, когда она будетъ огорожена отъ здраваго смысла народа

непроницаемою стѣною.—Пейсъ выразилъ цыфрами дѣйствіе разныхъ навозовъ. Буссенго опредѣлилъ, сколько азота находится въ каждомъ растеніи, въ каждомъ имѣніи сообразно принятому сѣвообороту, сколько его заключается въ огромныхъ помѣстьяхъ, въ цѣлой даже Франціи; а Дюма вычислилъ наконецъ сколько должно давать въ больницахъ, въ Богоугодныхъ заведеніяхъ дѣтямъ, старикамъ, инвалидамъ: супу, говядины, хлѣба, все это сообразно количеству находящагося въ нихъ азота.

Не буду здѣсь разбирать въ подробности этого хотя необыкновенно замѣчательнаго, но односторонняго направленія занятій Французскихъ ученыхъ, не могу однакожь не сказать тутъ того, что, по моему мнѣнію, всѣ эти цыфры, формулы и сложныя вычисленія, все это, не болѣе, какъ игра ума, любопытная, занимательная, но при всемъ томъ игра опасная, вредная, ибо она ведетъ къ однѣмъ лишь ошибочнымъ и ложнымъ заключеніямъ, даетъ нашимъ знаніямъ привлекательный, но съ тѣмъ вмѣстѣ обманчивый видъ учености и математической точности, до которой не дошла еще наука. Подобно тому, какъ въ политической экономіи тщетны остались всѣ попытки ученыхъ подвести подъ математическія формулы производительныя силы государствъ, или потребности и нужды человѣка, такъ точно и въ Сельскомъ Хозяйствѣ нельзя предвидѣть и вымѣрить всѣхъ тѣхъ многочисленныхъ обстоятельствъ, отъ которыхъ зависитъ плодородіе почвъ и количество урожаевъ.—И не только въ одной лишь промышленности; но даже въ наукѣ, въ самыхъ теоретическихъ, отвлеченныхъ понятіяхъ нашихъ о дѣйствіи навозовъ или производительности земли, нельзя до-сихъ-поръ еще, мы думаемъ, руководствоваться никакими вычисленіями, никакими формулами или цыфрами, какія предложены напр. Французскими учеными.

Чтобы подкрѣпить это замѣчаніе, я представлю тутъ вкратцѣ нѣсколько доказательствъ того, что всѣ предложенные эквиваленты навозовъ, питатель-

ности растеній, производительности земли, основанные на относительномъ количествѣ азота, безпрестанно измѣняются, и что сверхъ того, Французскими учеными не приняты во вниманіе нѣкоторые источники азота, которые могутъ однакожe значительно измѣнить результаты ихъ вычисленій.

1: Количество азота, находящееся въ навозахъ безпрестанно измѣняется. Это зависитъ отъ возраста животнаго, его тѣлосложенія, здоровья, а еще болѣе отъ качества употребляемой имъ пищи. Зимою, когда кормятъ скотъ одной лишь соломою, его пометъ содержитъ вдвое и даже втрое меньше азота, чѣмъ лѣтомъ. Далѣе, дѣйствіе навозовъ значительно измѣняется еще отъ того, въ какое время года и въ какомъ состояніи броженія вывозится навозъ въ поле и запахивается. Часто случается, что до того времени онъ лишился уже болѣе половины и даже трехъ четвертей содержащагося въ немъ азота. Наконецъ, разрушаясь въ землѣ, навозъ не передаетъ всѣхъ питательныхъ своихъ частей растеніямъ; значительная ихъ часть уносится въ атмосферу или вымывается дождями. Всѣ эти обстоятельства значительно измѣняютъ цыфры, предложенныя Французскими учеными.

2. Земля не всегда содержитъ въ себѣ одинакое количество азота. Каждый годъ она покрывается различными то хозяйственными растеніями, то сорными травами, которыя истощаютъ не одинакое количество азотныхъ матерій, возвращаютъ почвѣ своими остатками азотъ не въ ровной степени; сверхъ того земля не всегда разрыхляется одинакимъ образомъ, перегной ея разлагается не всегда по опредѣленнымъ правиламъ, распадается не на одинаковые химич. элементы; а въ слѣдствіи всего сказаннаго, содержаніе азота въ землѣ безпрестанно измѣняется.

3. Количество азота, находящееся въ растительныхъ сокахъ или органахъ, неодинаково. Оно безпрестанно измѣняется, подобно тому какъ въ навозахъ и въ земляхъ. По химическому составу, найденному въ одной

пшеницѣ или картофелѣ, нельзя еще судить о составѣ другихъ экземпляровъ этихъ растеній, какъ очень часто это дѣлаютъ Французскіе ученые. Выше замѣчено было, что въ зернахъ пшеницы бываетъ иногда 24 процента клейковины, иногда же 12, а наконецъ очень часто 6 и меньше. Это зависитъ отъ качества и количества употребленнаго навоза, а не менѣе того и отъ достоинства почвы, обработки земли, количества упавшей дождевой воды, а равно и отъ другихъ разныхъ метеорологическихъ обстоятельствъ.

Кромѣ сказаннаго, должно еще замѣтить, въ опровержение мнѣнія Французской школы, что важное явленіе, что растенія заимствуютъ свой азотъ не только изъ воздуха, земли и навозовъ; но что есть еще для того и другіе источники, ускользнувшіе отъ расчетовъ Пеіена и Буссенго.

a) По изслѣдованіямъ Либиха, въ дождевой водѣ находится всегда аммоніакъ. На одну десятину земли, по исчисленіямъ этого химика, о чемъ съ подробностію будетъ сказано въ 4 главѣ этого разсужденія, падаетъ среднимъ числомъ такое количество воды, которое заключаетъ въ себѣ 165 фунтовъ аммоніака, а слѣдовательно 130 фунтовъ азота, то есть почти столько же, сколько заключается въ сѣменахъ и соломѣ пшеницы, выросшей на такомъ протяженіи земли.

b) Давно уже извѣстно, что нѣкоторыя земли, а именно: глинозёмъ, окиселъ желѣза, имѣютъ свойство соединяться съ аммоніакомъ; и вотъ почему многія глинистыя земли, а равно и черноземныя, удерживаютъ въ себѣ часто азотъ, происходящій изъ воздуха или навозовъ, и дѣлаютъ его потому менѣе способнымъ къ питанію растеній.

c) Ученыя изслѣдованія Беккереля доказали, что аммоніакъ образуется всякій разъ, когда только подъ вліяніемъ воздуха находится вода въ соприкосновеніи съ окисляющимися веществами. Тогда вода и воздухъ претерпѣваютъ химическое разложеніе. Кислородъ ихъ соединится съ окисляющимися веществами, а водородъ во-

ды съ азотомъ воздуха. Но какъ большая часть земель содержитъ въ себѣ разные окислы, которые не достигли еще до послѣдней степени окисленія; то во всякомъ случаѣ, когда только изъ земли испаряется излишекъ содержащейся въ ней воды, то замѣчается по словамъ Беккереля, отдѣленіе аммоніакальнаго газа, что недавно подтверждено было многими новѣйшими опытами.

d) Но одно изъ самыхъ важныхъ обстоятельствъ, могущихъ измѣнить результаты вычисленій знаменитѣйшихъ даже химиковъ, это частое превращеніе разрушающихся животныхъ матерій не въ аммоніакъ, а въ селитренную кислоту и даже селитрокислыя соли. Какимъ образомъ совершается это явленіе, зависитъ ли оно отъ окисленія азота, какъ полагаетъ Либихъ, или отъ другихъ обстоятельствъ, трудно до сихъ поръ рѣшить положительнымъ образомъ; но многія наблюденія указываютъ, что это превращеніе очень часто совершается въ природѣ. Путешественники бывшіе, въ тропическихъ странахъ, разсказываютъ, что въ сокахъ тамошнихъ растеній весьма часто встрѣчается селитра; а кому изъ хозяевъ не извѣстно, въ особенности же тѣмъ, которые занимались свеклосахарнымъ производствомъ, - что выросшая на сильно унавоженныхъ поляхъ свекловица заключаетъ въ себѣ всегда въ изобиліи селитру, которую на заводахъ трудно бываетъ отдѣлить отъ сахарнаго сырца. Самое наконецъ добываніе селитры изъ разныхъ животныхъ остатковъ подъ вліяніемъ щелочныхъ земель, способъ приготовленія этой соли въ Малороссіи въ селитренныхъ буртахъ, все это не доказываетъ ли явнымъ образомъ, что при извѣстныхъ обстоятельствахъ, навозы могутъ превращаться въ селитренную кислоту? Съ другой опять стороны, наблюденія хозяевъ, вездѣ, а въ особенности въ Англіи обнаружили то явленіе, что селитра, разбрасываемая по полямъ, а въ особенности по лугамъ, очень часто производитъ благодѣтельное дѣйствіе на умноженіе количества урожаевъ. Въ Англіи, при осмотрѣ тамошнихъ фермъ, не однократно имѣлъ я случай видѣть, что дѣйствіе селитры на воз-

вышеніе производительности земли несравненно сильнѣе, чѣмъ дѣйствіе поваренной, глауберовой и другихъ солей, что̀ впрочемъ давно уже замѣтили сэръ Гумфри, Деви и другіе ученые. Всѣ эти наблюденія ведутъ естественно къ той мысли, что и селитряная кислота можетъ, въ свою очередь, подъ вліяніемъ сильныхъ дѣятелей природы превращаться въ аммоніакъ и наконецъ въ органическія азотныя матеріи, отъ чего безпрестанно измѣняются цыфры, предложенныя Псіеномъ, Буссенго и Дюмасомъ.

На основаніи всего сказаннаго, мы вправѣ думать, что составленныя Французскими учеными таблицы и математическія формулы для опредѣленія плодородія земли и дѣйствія навозовъ, хотя и суть результаты тѣхъ любопытныхъ открытій, которыми такъ значительно обогатились естественныя науки въ послѣдніе 20 лѣтъ; но эти цыфры и формулы невѣрны, не обнимаютъ предмета вполнѣ, а потому и не могутъ съ надлежащею пользою быть употреблены въ практическомъ земледѣліи.

Мысль, что азотъ составляетъ важнѣйшее, единственное условіе жизни растеній и плодородія земли нельзя назвать совершенно вѣрною. Многіе примѣры доказываютъ, что растенія могутъ весьма успѣшно развиваться и въ тѣхъ даже почвахъ, гдѣ находится очень мало азота. — На вулканическихъ горахъ, окружающихъ Везувій, какъ много растетъ винограда и другихъ растеній, хотя не отличающихся роскошнымъ ростомъ, но не менѣе того живущихъ, питающихся на скалахъ, гдѣ нѣтъ даже и слѣдовъ азотныхъ органическихъ матерій. — Въ Липсихѣ, Профессоръ Ботаники Морецъ провожалъ меня въ нынѣшнемъ еще году по теплицамъ тамошняго Университетскаго сада. Съ удивленіемъ смотрѣлъ я на прекрасныя пальмы и другія тропическія растенія, которыя высоко вздымались вверхъ, и густо покрыты были вѣнками широкихъ листьевъ;

когда взглянулъ я на почву, служившею имъ и пищею и подпорою, я замѣтилъ что это былъ не черноземъ, не навозъ, а просто раздробленный каменный уголь, въ которомъ, какъ извѣстно, такъ мало бываетъ азота; — и чтожь? Этотъ каменный уголь одинъ только могъ въ Липпихѣ довести ванильныя деревья до того, что онѣ покрылись цвѣтами и плодами.

И такъ однимъ азотомъ нельзя объяснить всѣхъ сложнѣйшихъ явленій растительной жизни и плодородія почвъ. Углеродъ, кислородъ и водородъ играютъ въ этомъ отношеніи, не менѣе важную роль; самыя даже соли составляютъ необходимую составную часть растеній. Земля можетъ содержать въ себѣ весьма значительное количество азота, скажу опредѣлительнѣе, животно-органическихъ матерій, и, не смотря на то, быть безплодною. Кромѣ того, что постоянное присутствіе углерода, кислорода и водорода столь же необходимо для нихъ, какъ и присутствіе азота; нужно сверхъ того еще, дабы земля была подвергнута надлежащему, соотвѣтствующему вліянію внѣшнихъ дѣятелей природы: воздуха, воды и теплоты, безъ которыхъ невозможна никакая органическая жизнь, ни одно явленіе въ сферѣ планетнаго процесса. Отъ совокупнаго только дѣйствія всѣхъ упомянутыхъ условій можетъ зависѣть производительность почвъ, или, что все равно, плодородіе земли.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Либихъ и его школа.

Содержаніе.

Появленіе въ 1841-мъ году сочиненія Либиха подъ заглавіемъ: Органическая Химія, приложенная къ земледѣлію— Быстрое распространеніе этого сочиненія въ Европѣ и Америкѣ. — Мнѣніе Либиха о плодородіи земли. — Либихъ утверждаетъ, что углеродъ и азотъ, находящіеся въ растеніяхъ, заимствуются ими почти исключительно изъ атмосферы, и что земля и навозы въ этомъ отношеніи не оказываютъ никакаго почти содѣйствія. — Доказательства сочинителя, что это мнѣніе односторонно, ошибочно, и что перегной и навозы сообщаютъ растеніямъ въ весьма достаточномъ количествѣ какъ угольную кислоту, такъ и азотъ.— Либихъ открываетъ постоянное присутствіе аммоніака въ дождевой и снѣжной водѣ. — Онъ обнаруживаетъ необходимость и важность солей въ составѣ растеній. — Онъ доказываетъ, что въ растеніяхъ однѣ щелочныя основанія могутъ быть замѣнены другими, имъ изомерными. — Либихъ раздѣляетъ хозяйственныя растенія по поташевыя, известковыя и кремнекислыя. — Навозы, по его мнѣнію, тѣмъ содѣйствуютъ къ умноженію плодородія земли, что сообщаютъ растеніямъ нужныя имъ соли. — Либихъ, на основаніи мнѣнія Декандоля и Макера объ изверженіяхъ растеній, объясняетъ теорію сѣвооборотовъ. — Паръ, по его мнѣнію, потому нуженъ въ хозяйствѣ, что земля отъ того вывѣтривается, что умножается въ ней количество растворимыхъ солей. — Доказательства сочинителя, что приведенный Либихомъ примѣръ Неаполитанскаго хозяйства, служитъ скорѣе къ опроверженію, чѣмъ къ подкрѣпленію его теоріи — Доказательства, что плодородіе земли въ Гольштиніи, въ Канадѣ, въ Россіи, зависитъ не столько отъ присутствія въ почвахъ растворимыхъ солей, сколько отъ накопленія органическихъ матерій. — Доказательства, что теорія изверженій растеній, служащая основою Либихова ученія, положительнымъ образомъ еще не доказана, и что она подлежитъ большому сомнѣнію. — Либихъ преуве-

личиваетъ дѣйствіе пара на вывѣтриваніе горныхъ породъ и образованіе солей. — Мнѣніе Либиха о значеніи солей въ составѣ растеній. — Мнѣнія объ этомъ предметѣ другихъ естествоиспытателей: Мейена, Гумбольта, Декандоля и Унгера. — Существующее въучебныхъ книгахъ раздѣленіе удобрительныхъ средствъ на утучняющія и возбуждающія начала можетъ ли считаться совершенно правильнымъ? — Бертлей находитъ значительное количество солей въ дождевой водѣ.— Его изслѣдованія противорѣчатъ заключеніямъ Либиха. — Сочинитель во время путешествія своего въ Англіи и Шотландіи собираетъ отъ тамошнихъ хозяевъ результаты ихъ опытовъ, дѣланныхъ надъ удобреніемъ земли минеральными веществами. — Оказанное ему въ этомъ содѣйствіе Лондонскаго и Ендибургскаго Королевскихъ обществъ Сельскаго хозяйства. — Результаты 400 опытовъ. — Они противорѣчатъ теоріи Либиха. — Заключеніе.

Ни одно сочиненіе, имѣющее предметомъ приложеніе Естественныхъ наукъ къ Сельскому хозяйству, не обратило на себя столько вниманія ученыхъ, не распространилось такъ быстро по всѣмъ странамъ свѣта, какъ вышедшая, тому три года, книга Либиха, подъ заглавіемъ: *Органическая Химія, приложенная къ земледѣлію.* Въ этомъ сочиненіи авторъ, на основаніи важнѣйшихъ открытій, сдѣланныхъ въ области растительной химіи и физіологіи, объясняетъ всѣ главнѣйшія явленія органической жизни, дѣйствіе навозовъ, вліяніе атмосфернаго воздуха на питаніе растеній, и наконецъ самую теорію сѣвооборотовъ. Многіе результаты и объясненія этого ученаго противорѣчатъ совершенно указаніямъ другихъ естествоиспытателей, а еще болѣе тѣмъ даннымъ, которыми руководствовались милліоны земледѣльцевъ въ занятіяхъ своихъ, въ продолженіи цѣлыхъ столѣтій, во всѣхъ странахъ свѣта. Но, не смотря на то, авторитетъ одного изъ знаменитѣйшихъ ученыхъ, увлекательный слогъ его сочиненія, строгая логическая послѣдовательность мыслей, мно-

жество новыхъ фактовъ и открытій, служившихъ къ объясненію этой теоріи, наконецъ умѣніе свести всѣ отдѣльныя данныя въ одно стройное цѣлое, связать ихъ одною мыслью и увлечь читателя изъ частныхъ явленій къ тѣмъ общимъ, отвлеченнымъ результатамъ, которые всегда такъ заманчивы, такъ привлекательны для ума человѣческаго; — вотъ главнѣйшій характеръ этого сочиненія, и причина почему оно такъ сильно обратило на себя вниманіе всѣхъ просвѣщенныхъ естествоиспытателей и хозяевъ.

Едва вышла книга Либиха, какъ появились тотъ-часъ сотни критическихъ разборовъ, сначала въ Германіи, потомъ въ другихъ странахъ Европы. Извѣстнѣйшіе нѣмецкіе хозяева, а еще болѣе естествоиспытатели, которыхъ такъ немилосердно ругаетъ Либихъ въ своемъ сочиненіи, напечатали множество разныхъ опроверженій и доказательствъ, что всѣ приведенные Либихомъ факты давно уже извѣстны, что его теорія одностороння, ошибочна и нестоитъ никакого вниманія Первѣйшіе ученые: Мичерлихъ, Берцеліусъ, Дюма, Пеіенъ, обнаружили недостаточность многихъ его взглядовъ и заключеній. Но, не смотря на то, сотни молодыхъ химиковъ и физіологовъ, привлеченные заманчивами результатами Либиха, собираются теперь подъ знамя новой его школы, стараются опытами и сужденіями подкрѣпить его ученіе, и развить разныя его поженія. Не болѣе какъ въ три года, сочиненіе Нѣмецкаго Профессора переведено было на всѣ почти Европейскіе языки; нѣсколько изданій вышло въ Германіи и во Франціи, тысячи экземпляровъ перешли въ Америку и въ отдаленныя страны материка, а въ Англіи и Шотландіи оно распространилось дотакой степени, что нѣтъ тамъ ни одного помѣщика или фермера, у котораго не былобы въ библіотекѣ сочиненія Либиха въ богатомъ переплетѣ, хотя почти всегда съ неразрѣзанными листами.

Не буду дѣлать здѣсь критическаго разбора всего этого сочиненія, столь богатаго разными результатами; изложу только мнѣніе Либиха, относящееся

къ изслѣдуемому предмету, то есть къ плодородію земли и постараюсь указать до какой степени оно справедливо или ошибочно.

Либихъ утверждаетъ, что плодородіе земли зависитъ почти исключительно отъ количества и качества находящихся въ ней разныхъ солей или неорганическихъ матерій, что навозы тѣмъ только содѣйствуютъ къ умноженію производительности почвъ, что они доставляютъ растеніямъ нужныя для ихъ питанія разныя соли и щелочныя основанія, что угольная кислота и аммоніакъ, хотя и служатъ важнѣйшею пищею растеній, но что оба эти газа находятся въ такомъ изобиліи въ воздухѣ, и напротивъ того, въ такомъ недостаточномъ, почти ничтожномъ количествѣ въ землѣ, что можно, по его мнѣнію, утвердительно сказать, что растенія заимствуютъ ихъ изъ одной только атмосферы, а изъ земли поглощаютъ онѣ разныя неорганическія соли, постоянно возобновляемыя помощію навозовъ, и въ слѣдствіе вывѣтренія почвъ или тѣхъ горныхъ породъ отъ которыхъ онѣ произошли (1).

Посмотримъ на какихъ опытахъ и сужденіяхъ основаны всѣ эти заключенія? вопервыхъ, тѣ, которыя касаются вліянія угольной кислоты и аммоніака, находящихся въ атмосферѣ, на процессъ питанія растеній.

Либихъ, вычисляя количество углерода, находящагося въ земледѣльческихъ произведеніяхъ, получаемыхъ съ одной десятины земли, покрытой какъ лѣсомъ, такъ равно травою, пшеницею или свекловицею, выводитъ заключеніе, что въ этихъ произведеніяхъ находится всегда одинакое количество углерода, а именно около 75 пудовъ, независимо отъ того, будетъ ли земля удобрена или нѣтъ, будетъ ли засѣяна тѣмъ или другимъ растеніемъ, а изъ этого заключаетъ онъ, что углеродъ или угольная кислота, находящіяся въ растені-

---

(1) Die chemie in ihrer Anwendung auf Agriculture und physiologie von Dr. Justus Liebig. Branschweig. 5 te Ausgabe 1845.

яхъ получаются не изъ земли или навозовъ, но единственно изъ воздуха.

Это мнѣніе онъ подтверждаетъ еще тѣмъ замѣчаніемъ, что на многихъ скалахъ, гдѣ нѣтъ ни малѣйшихъ слѣдовъ черноземa, очень часто замѣчаются не только мхи и поросты, но мимозы, папоротники и многія другія растенія, питающіяся однимъ воздухомъ.

Долго распространяется онъ надъ тѣми физіологическими наблюденіями, которыя доказываютъ, что листья растеній, при вліяніи солнечныхъ лучей, имѣютъ свойство поглощать изъ воздуха угольную кислоту, и что напротивъ того, освобожденіе этого газа ночью или днемъ не зелеными частями растеній есть не физіологическое, а просто химическое или даже механическое явленіе, и что окончательный результатъ жизненнаго процесса растенія есть поглощеніе угольной кислоты изъ атмосфернаго воздуха.

Основываясь на всѣхъ этихъ явленіяхъ, онъ заключаетъ, что растенія, какъ только покроются листьями, тотчасъ начинаютъ всасывать угольную кислоту изъ атмосферы, въ которой этотъ газъ содержится въ большемъ изобиліи, и что такимъ образомъ беспрерывное приращеніе углерода въ составѣ растеній совершается предпочтительно, почти единственно на счетъ воздуха.

Либихъ доказываетъ подобнымъ образомъ, что и азотъ, находящійся въ растеніяхъ, получается не изъ земли или навозовъ, а единственно изъ воздуха. Ежегодно, говоритъ онъ, вывозится изъ имѣній значительное количество зеренъ, мяса, шерсти и другихъ произведеній, содержащихъ въ себѣ азотъ, ежегодно должно бы слѣдовательно уменьшаться количество остающагося азота въ имѣніяхъ; но наблюденіе противорѣчитъ этому, слѣдовательно кромѣ навозовъ должетъ быть еще для растеній другой важнѣйшій, значительнѣйшій источникъ азота. Этотъ источникъ есть аммоніакъ, находящійся въ атмосферномъ воздухѣ, аммоніакъ, который въ свободномъ состояніи въ соединеніи

съугольною или сѣрною кислотою, поглощается корнями растеній и превращается, въ слѣдствіе растительныхъ разныхъ метаморфозъ, то въ бѣлокъ, то въ клейковину, то въ другія разныя азотныя матеріи. Въ опровержціи многихъ другихъ естествоиспытателей, Либихъ доказываетъ, что растенія поглощаютъ изъ воздуха не азотъ, а только аммоніакъ, котораго присутствіе въ атмосферѣ онъ первый доказалъ самымъ положительнымъ образомъ.

Далѣе, онъ старается сбить мнѣніе Французской школы, которая доказываетъ, что навозы потому удобряютъ землю, что въ нихъ содержится азотъ. Этотъ азотъ, говоритъ онъ, находится тамъ въ такомъ незначительномъ, почти ничтожномъ количествѣ, что онъ часто ускользаетъ отъ наблюденій химиковъ. — Собаки, которыя питаются одним лишь мясомъ и другими веществами, содержащими въ изобиліи азотъ, даютъ изверженія, въ которыхъ находится не болѣе одной сотой части азотныхъ матерій. Въ коровьемъ, лошадиномъ навозахъ, и то въ сухомъ ихъ состояніи, содержится тоже не болѣе двухъ процентовъ азота. Если принять къ тому во вниманіе то, что навозъ, прежде чѣмъ вывозится въ поле, теряетъ половину и больше своего азота, то легко заключить, что онъ далеко недостаточенъ для того, чтобы доставить растеніямъ все то количество, которое необходимо для ихъ развитія, Однѣ лишь жидкія, въ особенности человѣчія изверженія, могутъ сообщать хозяйственнымъ растеніямъ въ значительномъ количествѣ азотъ. Онъ вычисляетъ, что каждый человѣкъ извергаетъ изъ себя, среднимъ числомъ, 546 фунтовъ мочи, то есть такое количество, въ которомъ находится столько азота, сколько замѣчается въ двухъ съ половиною четвертяхъ пшеницы или ячменя. Но какъ эти изверженія рѣдко когда собираются, какъ поля никогда ими почти не удобряются, и какъ напротивъ, другіе общеупотребительные навозы содержатъ въ себѣ самое незначительное количество азота, то ясно, говоритъ Либихъ, что растенія должны за-

имствовать содержащійся въ нихъ азотъ изъ другаго источника, а именно изъ атмосферы.

Либихъ первый положительнымъ образомъ доказалъ, что въ воздухѣ находится всегда аммоніакъ и что онъ доставляется землѣ вмѣстѣ съ дождевою водою. Химической анализъ показалъ ему, что въ 500 граммахъ дождевой воды находится среднимъ числомъ 53 миллиграмма аммоніака, или, что все равно, въ пяти милліонахъ фунтовъ дождевой воды, падающей обыкновенно на одну десятину земли, находится 160 фунтовъ аммоніака или 135 азота, количество, достаточное для образованія тѣхъ азотныхъ матерій, которыя находятся въ зернахъ или соломѣ хозяйственныхъ растеній.

Аммоніакъ, по изслѣдованіямъ Либиха, находится не только въ дождевой водѣ, но еще въ большемъ количествѣ въ снѣгѣ. Сверхъ того, онъ замѣчается еще въ ключевой, а равно и въ колодезной водѣ, которая почти всегда содержитъ въ себѣ разныя углекислыя и селитрокислыя аммоніакальныя соли.

И такъ, по мнѣнію Либиха, все количество азота и углерода, находящееся въ растеніяхъ, заимствуется ими изъ атмосферы или изъ воды. — Земля и навозы содѣйствуютъ въ этомъ отношеніи, какъ говоритъ онъ, самымъ непримѣтнымъ, незначительнымъ образомъ. Ихъ вліяніе на развитіе растеній состоитъ въ томъ только, что они доставляютъ имъ необходимое для ихъ жизни количество разныхъ минеральныхъ солей.

Прежде, чѣмъ приступлю къ этой второй части вопроса, слѣдуетъ рѣшить сначала: не ошибается ли ученый нѣмецкій химикъ относительно того, что одна только атмосфера служитъ источникомъ азота и угольной кислоты, находящихся въ растеніяхъ.

Задолго до Либиха, еще въ прошедшемъ столѣтіи, извѣстно было, что воздухъ необходимъ для питанія растеній, что въ немъ содержится и вода и угольная кислота и аммоніакальный газъ, какъ это замѣтилъ давно уже Соссюръ, и еще прежде его въ Англіи, извѣстный ученый Ингенгусъ, который открывъ

дѣйствіе воздуха на зеленыя части растеній, утверждалъ въ то время уже, что главнѣйшіе елементы растеній находятся въ атмосферѣ. Задолго тоже до изслѣдованій Либиха. Французскіе химики, преимущественно Пеіенъ и Буссенго, обнаружили значеніе азота, находящагося въ воздухѣ, въ питаніи растеній; но за то Либиху остается честь открытія положительными опытами и вѣрными анализами присутствія аммоніака въ дождевой водѣ, способа происхожденія его въ атмосферѣ, а равно и обнаруженія самымъ явственнымъ образомъ той истины, что земля и навозъ недостаточны для образованія всего количества угольной кислоты и азота, находящихся въ растеніяхъ.

Но главная и огромная ошибка Либиха состоитъ въ томъ, что онъ впалъ въ односторонность, и вмѣсто того, чтобы довольствоваться тою истиною, что земля сама по себѣ недостаточна для доставленія растеніямъ всего количества нужнаго имъ азота и угольной кислоты, онъ перешелъ къ послѣдней крайности, и сталъ утверждать, что земля и навозы вовсе почти не содѣйствуютъ къ умноженію органической матеріи, находящейся въ растеніяхъ; а это совершенно противорѣчитъ всѣмъ извѣстнѣйшимъ физіологическимъ наблюденіямъ, а еще болѣе вѣковой опытности хозяевъ.

Если растенія могутъ произрастать на скалахъ, на вулканическихъ лавахъ, равно какъ въ перегнанной водѣ, то это ни мало не доказываетъ излишества навозовъ, ибо стоитъ только сравнить тамошнею растительность, всегда бѣдную и скудную, съ тою, которая замѣчается на низменныхъ заливныхъ лугахъ, или на удобренныхъ поляхъ, чтобы видѣть огромную разницу въ количествѣ и качествѣ получаемыхъ урожаевъ.

Не только Либиху, но всѣмъ физіологамъ извѣстно, что листья всасываютъ изъ атмосферы угольную кислоту и азотныя начала; но съ другой стороны опытность давно научила хозяевъ, что не всѣ растенія имѣютъ въ одинакой степени способность заимствовать

эти газы изъ воздуха, что клеверъ, бобы, горохъ и другія хозяйственныя растенія одарены, въ этомъ отношеніи, большою способностію, тогда какъ пшеница, ячмень, овесъ гораздо меньшею, — и вотъ почему эти послѣдніе ростутъ успѣшно тамъ только, гдѣ земля содержитъ въ себѣ достаточно перегноя. Это хотя простое, но вѣрное наблюденіе земледѣльцовъ подтвердилось недавно прекрасными физіологическими опытами Буссенго, о которыхъ намѣкалъ я уже въ предъидущей главѣ и которыя состоятъ въ слѣдующемъ: этотъ ученый естествоиспытатель, сажалъ растенія въ пескѣ, который предварительно освобожденъ былъ отъ всякихъ органическихъ примѣсей, и дѣлая химической анализъ растеній прежде и послѣ опыта, онъ могъ положительнымъ образомъ опредѣлить: имѣютъ ли способность растенія заимствовать изъ воздуха углеродъ и азотъ, или нѣтъ? Не излишнемъ будетъ замѣтить, что песокъ былъ увлажняемъ одною только водою, которая перегоняема была съ возможнымъ тщаніемъ, что сосуды въ которыхъ дѣлались опыты были помѣщены въ саду, въ бесѣдкѣ, которой окна были всегда герметически заперты, но чрезъ которыя солнечные лучи могли свободно проходить, и что наконецъ приняты были разныя предосторожности, дабы пыль, летающаяся въ воздухѣ, не могла измѣнять результатовъ опытовъ (1).

Опытъ продолжался около трехъ мѣсяцовъ. Для примѣра взяты были слѣдующія хозяйственныя растенія: клеверъ, горохъ, пшеница и овесъ. Всѣ эти растенія принялись, цвѣли и даже принесли плоды; впрочемъ нѣсколькими днями позже и въ гораздо меньшемъ количествѣ, чѣмъ тѣ растенія, которыя разводимы были въ поляхъ на землѣ, удобренной навозами. Далѣе, наблюденіе показало, что колосовыя растенія обнаруживали болѣе болѣзненныхъ признаковъ, чѣмъ стручковыя, что, по мѣрѣ того, какъ верхнія листья развивались, нижнія засыхали, что приращеніе органической массе-

(1) *Boussingault.* Annales de chimie et de Physique LXIX. p. 353. 2me Série и слѣдующія.

ріи совершилось у нихъ въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ въ горохѣ или клеверѣ.

Буссенго, дѣлая подробное химическое разложеніе употребленныхъ для опыта семянъ, а потомъ и полученныхъ отъ нихъ растеній, опредѣляя со всевозможною точностію количество углерода, кислорода, водорода и азота, бывшаго въ растеніяхъ до опыта и послѣ того, нашелъ что въ клеверѣ въ продолженіи его развитія, прибыло азота 42 миллиграмма, въ горохѣ 55, въ пшеницѣ всего 3, а наконецъ у овса не только не прибавилось, но еще убыло 6 миллиграммовъ азота. Подобные результаты относительно прибыли и убыли углерода получены имъ въ разныхъ еще другихъ растеніяхъ. — Изъ сихъ опытовъ слѣдуетъ самымъ явственнымъ образомъ, что клеверъ и горохъ, питаясь на счетъ одной атмосферы, заимствуютъ отъ нея достаточное количество азота и углерода; но что пшеница и ячмень, которыя преимущественно разводятся во всѣхъ странахъ Европы, лишены этой способности. Эти опыты, бросающіе такой яркой свѣтъ науки на многіе вопросы растительной физіологіи, а равно и сельскаго хозяйства, были, вѣроятно, неизвѣстны ученому Нѣмецкому профессору.

Мнѣніе Либиха, что въ лѣсахъ, въ поляхъ, въ лугахъ на протяженіи одной десятины земли находится въ растеніяхъ, которыми покрыты эти земли, одинакое количество углерода унавожены ли онѣ или нѣтъ, совершенно противорѣчитъ всѣмъ извѣстнымъ указаніямъ хозяевъ; ибо кому не извѣстно, что удобренныя поля даютъ вдвое и часто втрое болѣе произведеній, чѣмъ тѣ земли, которыя оставались подъ вліяніемъ одной только атмосферы. А въ этой двойной массѣ урожаевъ находится не только вдвое болѣе солей, но равно вдвое болѣе органическихъ матерій, то есть азота, углерода и другихъ отдаленныхъ химическихъ элементовъ.

Вычисленія Либиха, что въ земледѣльческихъ продуктахъ, получаемыхъ съ одной десятины земли находится постоянно 75 пудовъ углерода, нельзя считать

за совершенно вѣрное данное, ибо не всегда получаются изъ земли одинакіе урожаи, не всегда тоже въ свекловицѣ или клеверѣ бываетъ одинакое количество углерода и азота,—и вотъ отъ чего цыфры, предложенныя Либихомъ весьма отличны отъ тѣхъ, которыя выведены были въ послѣдствіи Глубекомъ, (1) Шпренгелемъ, Шлейденомъ (2) и другими охотниками къ приложенію алгебраическихъ формулъ къ земледѣлію; вотъ тоже почему количество находящейся въ атмосферѣ угольной кислоты, такъ блистательно опредѣляемое Либихомъ, совершенно различно отъ того числа, которое представлено было Дюмасомъ, Броньяромъ или Глубекомъ, хотя каждый изъ сихъ ученыхъ употреблялъ въ своихъ изслѣдованіяхъ математическія формулы и часто доводилъ свои исчисленія до стотысячныхъ долей. Вотъ какъ противорѣчущи могутъ быть между собою результаты знаменитѣйшихъ даже ученыхъ, если начала, изъ которыхъ онѣ выводятся сомнительны или не совершенно точны.

Либихъ замѣчаетъ, что въ коровьемъ или лошадиномъ навозѣ находится всего одинъ или два процента азота, то есть такое количество, которое легко ускользаетъ отъ наблюденій химиковъ. Конечно, оно оказывается не значительнымъ при анализахъ, гдѣ берется для изслѣдованій нѣсколько только золотниковъ навоза, а иногда и того менѣе; но въ сельскихъ занятіяхъ, когда разбрасывается на одну десятину до 300 возовъ навоза, заключающаго въ себѣ болѣе 100,000 фунтовъ удобрительныхъ матерій, тамъ сообщается землѣ, однимъ разомъ, не менѣе 150 фунтовъ азота, то есть количество гораздо превышающее того, которое находится въ аммоніакѣ, содержащемся въ дождевой водѣ. Можно ли послѣ того доказывать, что въ навозахъ, которыхъ запахъ такъ ощутителенъ, несносенъ находится менѣе аммоніака или азота, чѣмъ въ дожде-

(1) *Hlubek.* Beleutung d. organischen Chemie d. Herrn. D. I. Liebig. 1842.

(2) *Dr. Schliden.* Herr. I. Liebig und die pflanzenphysiologie. 1842.

вой водѣ, въ которой, по словамъ самаго Либиха, едва можно ощутительнымъ образомъ обнаружить присутствіе аммоніака. — Въ особенности же непонятно для меня, какимъ образомъ Либихъ, который такъ долго распространяется надъ сильнымъ дѣйствіемъ человѣчьей мочи на развитіе растеній, надъ значительнымъ количествомъ находящагося въ ней азота, такъ преувеличиваетъ даже вліяніе ея на производительность земли, отрицаетъ между тѣмъ дѣйствіе другихъ навозовъ на умноженіе плодородія почвъ, какъ будтобъ они не состоятъ изъ тѣхъ же самыхъ химическихъ элементовъ, какъ будтобъ въ нихъ нѣтъ азота. — Положимъ, согласно химическимъ изслѣдованіямъ Пеіена и Буссенго, что въ обыкновенномъ навозѣ находится въ пять, въ шесть разъ меньше азота, чѣмъ въ мочѣ, то изъ сего должнобы заключить по строгой логикѣ не другое что, какъ только то, что навозъ дѣйствуетъ впятеро, или вшестеро слабѣе, но если съ другой стороны принять во вниманіе то обстоятельство, что во всѣхъ имѣніяхъ, гдѣ находится скотъ, отъ него получается въ значительномъ количествѣ навозъ, котораго сохранить гораздо легче, чѣмъ мочу, то и легко объяснить почему хозяева, чуждые всякихъ теоретическихъ предубѣжденій, употребляютъ вездѣ для удобренія своихъ полей не мочу, а навозъ, и замѣчаютъ отъ того самыя благодѣтельныя послѣдствія.

Основываясь на этихъ сужденіяхъ, я утверждаю, въ опроверженіи мнѣнія Либиха, то, что доказано уже было въ предыдущихъ главахъ, а именно что необходимыя для питанія растеній угольная кислота и азотъ получаются не только изъ одной атмосферы, но еще болѣе изъ земли и навозовъ.

Теперь перейду къ другой части вопроса, а именно: какимъ образомъ, по мнѣнію Либиха, земля и навозы содѣйствуютъ къ увеличенію урожаевъ, къ роскошнѣйшому росту хозяйственныхъ растеній? Это мнѣніе тѣмъ

замѣчательнѣе, что оно болѣе, чѣмъ всѣ другія извѣстныя по сихъ поръ физіологическія изслѣдованія, обнаруживаетъ и доказываетъ важность и необходимость неорганическихъ солей въ жизни растеній.

Угольная кислота, аммоніакъ и вода, говоритъ Либихъ, необходимы *для* растительности, потому что они содержатъ въ себѣ всѣ тѣ элементы, изъ которыхъ состоятъ растенія. Но кромѣ того, *для* развитія нѣкоторыхъ органовъ, имѣющихъ частныя отправленія, въ каждомъ почти растительномъ семействѣ находятся особыя еще матеріи, которыя заимствуются изъ минеральнаго царства.

Эти матеріи встрѣчаются въ золѣ всѣхъ растеній. Ихъ количество, хотя и измѣняется по свойствамъ почвы, но не смотря на то, въ сѣменахъ всѣхъ почти злаковъ замѣчается постоянно фосфорнокислая магнезія въ соединеніи съ аммоніакомъ, напротивъ того, въ соломѣ травъ — кремнекислое кали, въ другихъ растеніяхъ — известь, сода или иныя неорганическія начала. Эти соли и земли входятъ въ составъ растеній, а оттуда въ организмъ животныхъ, и наконецъ въ видѣ изверженій возвращаются опять землѣ.

Всѣ растенія, по словамъ Либиха, заключаютъ въ сокахъ своихъ органическія кислоты, которыхъ составъ и свойства бываютъ различны. Всѣ эти кислоты находятся въ соединіи съ соляными основаніями, а именно съ поташемъ, содою, известью или магнезіею. По мѣрѣ того, какъ уменьшается въ растительныхъ сокахъ количество содержащихся въ нихъ кислотъ, исчезаютъ съ тѣмъ вмѣстѣ и соляныя основанія; такъ всякому извѣстно, что въ виноградныхъ кустахъ, по мѣрѣ того, какъ плоды созрѣваютъ, лишаются своей кислоты, количество находящагося въ нихъ поташа постепенно уменьшается.

Либихъ доказываетъ, что во всѣхъ растеніяхъ количество содержащихся соляныхъ основаній такъ постоянно, какъ и количество находящихся въ нихъ кислотъ. Одни щелочныя основанія могутъ быть, по его мнѣнію, замѣнены другими, имъ изомерными, или

имѣющими одинаковыя съ ними свойства, или иными словами, количество кислорода, находящееся во всѣхъ щелочныхъ основанiяхъ, получаемыхъ отъ сожженiя растенiй, остается всегда одинаковымъ, независимо отъ качества почвы, на которой выросли растенiя.

Это любопытное и замѣчательное положенiе Либихъ потверждаетъ слѣдующими доказательствами.

Изъ химическихъ разложенiй золы, полученной отъ сожженiя сосновыхъ деревъ въ двухъ различныхъ мѣстностяхъ, Соссюръ нашелъ, что выросшее на одной горѣ дерево содержало въ изобилiи магнезiю, тогда какъ въ другомъ деревѣ этой земли во все не было. Какъ не противуположны кажутся сначала результаты этихъ двухъ разложенiй, но сравнивая ихъ ближе между собою, замѣчается удивительное сходство въ количествѣ кислорода, находящагося въ щелочныхъ основанiяхъ обоихъ растенiй, а именно:

Въ 100 частяхъ золы одного дерева находилось:

3,60	Углекисл. поташа — въ окислѣ поташа содержится	0,415	Кислорода.
46,34	Извести — въ окис. извести сод.	7,387	
6,77	Магнезiи — въ окис. магн. сод.	1,265	
		9,007	

Въ сто частяхъ другаго дерева находилось:

7,36	Углек. поташа въ окислѣ поташа сод.	0,85	кисл.
51,19	— извести — —— извести —	8,10	—
0,00	— магнезiи — —— ———— —	0,00	—
5855		8,950	

Въ щелочныхъ основанiяхъ перваго дерева находится 9,01 кислорода, а во второмъ 8,95. Эти числа такъ сходны между собою, какъ только можно этого достигнуть въ химическихъ анализахъ.

Эта замѣчательная аналогiя, по словамъ Либиха, не можетъ быть случайностiю. Если, конечно, дальнѣйшiя наблюденiя и разложенiя подтвердятъ этотъ законъ, то это будетъ, безъ сомнѣнiя, одно изъ любо-

нынѣшнихъ открытій, сдѣланныхъ въ области растительной химіи.

Растенія, говоритъ Либихъ, поглощаютъ всегда изъ земли нужное для ихъ питанія количество соляныхъ оснований напр: поташа, соды или извести; если этихъ солей въ почвѣ не имѣется, то въ такомъ случаѣ онѣ замѣняются другими имъ эквивалентными. Если и этихъ недостаетъ, то тогда растенія умираютъ, или вмѣсто неорганическихъ щелочей въ нихъ появляются разные растительные алкалоиды. Такъ Либихъ нашелъ, что въ картофелѣ, который выросъ въ погребѣ, гдѣ онъ не могъ найти нужныхъ для себя минеральныхъ солей, образовалось особое органическое щелочное начало, названное имъ *соланиномъ*.

Подобное явленіе замѣчается въ растеніи *quinquina*. Въ его сокѣ находится хининовая кислота въ соединеніи съ известью, а равно съ растительными щелочными основаніями: хининомъ и цинхониномъ. Чѣмъ болѣе находится въ этихъ растеніяхъ органическихъ щелочныхъ оснований, тѣмъ менѣе замѣчается минеральныхъ, такъ что можно допустить, что одна щелочь можетъ замѣнить другую.

Показавъ такимъ образомъ значеніе неорганическихъ солей въ составѣ растеній и обнаруживъ нѣкоторые законы, которые замѣчаются въ отношеніи ихъ распредѣленія, Либихъ, прилагая эти данныя къ Сельскому хозяйству, раздѣляетъ всѣ разводимыя у насъ хозяйственныя растенія на три естественныя семейства, а именно на:

1. *Поташевыя*, въ золѣ которыхъ находится больше половины щелочныхъ солей, — сюда причисляетъ онъ: свекловицу, маисъ и рѣпу.

2. *Известковыя*, гдѣ преобладаетъ известь, какъ напр: въ клеверѣ, въ бобахъ, въ горохѣ, въ табакѣ.

3. *Кремнекислыя*. Сюда причисляетъ онъ пшеницу, овесъ, ячмень, рожь и разныя травы, преимущественно разводимыя въ нашихъ поляхъ и лугахъ, травы, въ ко-

торыхъ находится всегда значительное количество кремнеземнокислаго кали (10 $SiO^3 + {}^3KO$).

Навозы, по его мнѣнію, тѣмъ только содѣйствуютъ къ умноженію плодородія земли, что они доставляютъ ей нужныя для растеній соли и щелочи. — Питаніе животныхъ, говоритъ Либихъ, это медленное горѣніе, котораго результатъ, какъ при всякомъ горѣніи: отдѣленіе въ атмосферу: воды, угольной кислоты, азота и полученіе въ остатокъ золы или, что все равно, изверженій, пометовъ, которые, по словамъ Либиха, состоятъ предпочтительно изъ однѣхъ лишь земель и солей.

Лошадиный навозъ содержитъ, какъ показали разложенія Макера и Марсета, фосфорнокислую известь и магнезію, кремнеземнокислое кали и углекислый поташъ. Въ тысячѣ фунтахъ этого навоза находится около 50-ти солей, а это количество достаточно для образованія неорганическихъ матерій, содержащихся въ 6000 фунтахъ сѣна или въ 8,000 фунт. овса. Въ коровьемъ или овечьемъ навозахъ находится много углекислаго поташа, поваренной соли и фосфорнокислой извести. Въ человѣчьихъ изверженіяхъ, по разложенію Берцеліуса, кромѣ этой послѣдней соли находится еще въ замѣчательномъ количествѣ — фосфорнокислая магнезія. Солома, которая служитъ къ подстилкѣ скоту и которая составляетъ важнѣйшую составную часть навозовъ, возвращаетъ землѣ убывшее послѣ каждой жатвы количество кремнеземнокислыхъ солей.

Кости, которыя въ такомъ изобиліи употребляются въ Англіи для удобренія тамошнихъ полей, содержатъ въ 100 частяхъ, по разложенію Берцеліуса, около 55-ти фосфорнокислой извести и магнезіи, то есть что въ 8 фунтахъ костей находится такое количество этой соли, какое замѣчается въ 8,000 фунтахъ сѣна или 4,000 ф. пшеницы.

Либихъ, увлекаясь мыслью, что навозы дѣйствуютъ на возвышеніе плодородія земли только потому, что они содержатъ въ себѣ разныя соли, восклицаетъ въ одномъ мѣстѣ своего сочиненія, „придетъ время, когда „земледѣльцы вмѣсто того, чтобы заводить у себя

„скотные дворы, чтобы собирать и сохранять навозъ, „будутъ покупать въ аптекахъ или на фабрикахъ нужныя имъ соли, и такимъ образомъ проще и выгоднѣе „будутъ удобрять свои поля.“

Основываясь на опытахъ Макера, Либихъ полагаетъ, что растенія отдѣляютъ или извергаютъ изъ себя такія соли, которыя хотя и вошли чрезъ ихъ корешки, но которыя не нужны для ихъ состава, и что напротивъ онѣ удерживаютъ въ себѣ тѣ неорганическія матеріи, которыя могутъ быть ими ассимилированы. На этомъ то положеніи онъ объясняетъ теорію сѣвооборотовъ, а именно, что послѣ тѣхъ растеній, которыя, какъ колосовые хлѣба, заимствуютъ изъ земли много кремнекислыхъ и фосфорнокислыхъ солей, нужно разводить другія хозяйственныя растенія, которыя, какъ клеверъ или свекловица, требовали бы для своего развитія другихъ уже неорганическихъ веществъ.

Если же растенія не находятъ въ землѣ достаточнаго количества минеральныхъ солей, то тогда нужно поля унаваживать, или оставлять ихъ подъ паромъ, который есть не что иное, по мнѣнію Либиха, какъ процессъ вывѣтренія горныхъ породъ, изъ которыхъ произошла почва, процессъ, при которомъ образуется въ землѣ, въ слѣдствіе вліянія на нея воздуха и воды, новое количество разныхъ минеральныхъ солей.

Почвы, происшедшія отъ вывѣтренія горныхъ породъ, состоятъ изъ песку, извести и глины. Чистый песокъ или известь — совершенно неплодородны; напротивъ того, во всякой почти плодоносной почвѣ замѣчается глина, эта земля образующаяся отъ вывѣтренія гранита, гнейса, граувакки, содержитъ всегда въ себѣ разныя щелочи и земли, фосфорно и сѣрнокислыя соли. Если принять во вниманіе, что клингштейнъ, базальтъ содержатъ въ себѣ среднимъ числомъ до 2 хъ процентовъ поташа и отъ пяти до семи процентовъ соды, то легко заключить, что въ глинѣ должны находиться соли въ значительномъ количествѣ. — Вотъ почему на почвахъ, происшедшихъ отъ вывѣтренія граувакки и другихъ

подобныхъ горныхъ породъ, замѣчается богатая растительность, тогда какъ напр. на известковыхъ или песчаныхъ лугахъ, въ которыхъ находится, какъ извѣстно, очень мало щелочныхъ солей, получается сѣна гораздо меньше. — Почвы находящіяся близъ Везувія, говоритъ Либихъ, хотя совершенно лишены органическихъ матерій, отличаются однакожь своею плодородностію. Это зависитъ отъ присутствія въ нихъ нѣкоторыхъ именно щелочей. Около Неаполя земли никогда не унавоживаются. Тамъ, въ продолженіи трехъ лѣтъ сѣютъ сряду пшеницу или другіе хлѣба, а потомъ оставляютъ землю въ теченіи двухъ лѣтъ и болѣе подъ паромъ. Въ это время отъ дѣйствія атмосфернаго воздуха происходитъ вывѣтреніе почвы, освобожденіе изъ глины тѣхъ растворимыхъ кремнекислыхъ и другихъ солей, которыя служатъ важнѣйшею пищею растеній

Итакъ вся теорія, все ученіе Либиха относительно производительности земли состоитъ въ томъ, что она зависитъ отъ количества и качества находящихся въ ней разныхъ растворимыхъ неорганическихъ солей.

Это мнѣніе о соляхъ не ново. Читая древнія сочиненія, писанныя еще въ 17 мъ или 18 мъ столѣтіяхъ, часто можно тамъ встрѣтить разныя мнѣнія о томъ, какъ въ землѣ образуются мыла, содержащія въ себѣ избытокъ щелочей, мыла, которыя нужны для развитія извѣстныхъ породъ растеній. Теорія Либиха есть не что иное, какъ развитіе, пополненіе этой старинной мысли. Она облечена только въ болѣе свѣжую привлекательную форму; впрочемъ, не смотря на эту наружную ея блистательность, въ ней много есть ошибокъ, недостатковъ, которые постараемся тутъ обнаружить.

Примѣръ Неаполитанскаго хозяйства, которымъ старается доказать Либихъ, что навозы для удобренія земель ненужны — совершенно ошибоченъ. Въ нынѣшнемъ еще году, осматривая нѣсколько имѣній въ окрестностяхъ Неаполя, я имѣлъ случай видѣть, что тамъ, какъ и вездѣ, просвѣщенные помѣщики стараются распространить посѣвъ кормовыхъ травъ и потому увеличить количество добываемаго навоза. Это цѣль,

къ которой постоянно и дѣятельно стремится теперь тамошнее общество Сельскаго Хозяйства. Если нѣкоторые безпечные, необразованные поселяне составляютъ исключеніе изъ этого правила, если они, заложивъ руки, ни о чемъ не тужатъ, предоставляютъ свои поля, да и не только поля, но и все свое существованіе рѣшительно на произволъ одной лишь судьбы; то это вовсе не причина, чтобы имъ нужно было подражать и чтобы намъ нужно было хозяйничать точно такъ, какъ это дѣлается близъ Неаполя. Конечно, въ южной Италіи много есть имѣній, гдѣ навозъ не собирается въ скотныхъ дворахъ, гдѣ поля, какъ замѣчаетъ Либихъ, засѣваются два или три раза сряду пшеницею, а потомъ въ продолженіи двухъ лѣтъ остаются въ залежи, но эта залежь вовсе не паръ, это выгонъ, пастбище, куда навозъ, хотя и не вывозится поселянами изъ скотныхъ дворовъ, но этотъ навозъ разбрасывается тамъ самымъ скотомъ, который весь день и всю ночь остается на пастбищахъ. Тамъ земля вовсе не вывѣтривается, какъ думаетъ Либихъ, не превращается въ растворимыя минеральныя соли. Это возможно было бы только тогда, когдабы доступъ къ землѣ атмосфернаго воздуха былъ увеличенъ; но тамъ напротивъ, земли, нѣсколько лѣтъ зарастая травою, увеличиваются въ своемъ сцѣпленіи, доставляютъ воздуху менѣе средствъ проникать ихъ Конечно эти почвы съ теченіемъ лѣтъ сами собою оплодотворяются; но вовсе не потому, чтобы въ нихъ умножалось количество кремнекислыхъ и другихъ солей, а только отъ того, что растущія на пастбищахъ травы, которыя поглощаютъ изъ воздуха много питательныхъ частей, эти травы, согнивая, оставляютъ въ землѣ истлѣвшіе свои корни, листья, стволы, которые съ теченіемъ лѣтъ умножаютъ въ почвѣ количество органическихъ матерій, то есть слой чернозема.

То что дѣлается кругомъ Неаполя, замѣчается гораздо еще чаще въ Юго-Восточной Россіи. Тамъ поля никогда не унавоживаются, а между тѣмъ земля

во многихъ мѣстахъ до сихъ поръ отличается необыкновеннымъ еще плодородіемъ. Отъ чегожь это зависитъ? Отъ того именно, что поля въ продолженіи десятковъ лѣтъ остаются тамъ въ залежи, дѣлаются степью. Естественно, что отъ гніенія растущихъ на пастбищахъ растеній, долженъ увеличиваться съ теченіемъ лѣтъ въ землѣ слой чернозема; но, повторяю опять, не отъ того, чтобы горныя породы вывѣтривались, ибо всякому хозяину превосходно извѣстно, сколько нужно запрягать воловъ, сколько надобно употреблять силы, чтобы распахать цѣлину, которая бываетъ всегда столь тверда, плотна, что нѣтъ никакой почти возможности, дабы атмосферный воздухъ доходилъ до нижнихъ слоевъ почвы и превращалъ ихъ, какъ думаетъ Либихъ, въ растворимыя кремнекислыя соли.

Значительное плодородіе почвъ, замѣчаемое въ Канадѣ, въ Гольштиніи и у насъ вездѣ почти въ Южной Россіи, зависитъ единственно отъ значительнаго количества накопленнаго тамъ перегноя, въ действительности чего можно убѣдиться не только по черному цвѣту земли, но кромѣ того, по присутствію въ ней разныхъ несовершенно согнившихъ растительныхъ тканей, а еще болѣе, по химическому ея составу, по значительному количеству угольной кислоты и аммоніака, отдѣляемыхъ при дальнѣйшемъ разрушеніи этихъ земель.

Далѣе, все ученіе Либиха, всѣ блистательныя его объясненія явленій растительной жизни и плодородія почвъ тогда только моглибъ получить болѣе вѣсу, когдабъ положительными опытами доказано было, что растенія имѣютъ дѣйствительно способность отдѣлять отъ себя, подобно животнымъ, разныя изверженія, по словамъ Либиха, разныя соли, которыя не могутъ быть ассимилированы растеніями, принадлежащими къ одному семейству, тогда какъ онѣ составляютъ главнѣйшее питательное начало другаго семейства. Это явленіе, на которомъ основано все великолѣпное зданіе построенное Нѣмецкимъ ученымъ — чрезвычайно сомнительно, а потому и вся его теорія зыбка, не прочна.

Мнѣніе о растительныхъ изверженіяхъ, прежде всего предложено было Бургманомъ и Пленкомъ еще въ 1785 году, но въ особенности оно обратило на себя вниманіе естествоиспытателей въ новѣйшее время, послѣ различныхъ опытовъ Макера. — Гумбольдтъ, Декандоль и многіе другіе первоклассные ученые воспользовались этимъ явленіемъ, чтобы объяснить земледѣльцамъ теорію сѣвооборотовъ. У насъ въ Москвѣ, Профессоръ Павловъ, основываясь на весьма остроумныхъ сужденіяхъ, сильно оспоривалъ это мнѣніе. Краснорѣчивыя его лекціи возбудили тогда во мнѣ мысль повторить опыты Швейцарскаго ученаго; нѣсколько разъ сажалъ я въ перегнанной водѣ и въ пескѣ разные колосовые хлѣба, которые росли всегда не менѣе трехъ недѣль, но никогда не могъ я замѣтить въ пескѣ или водѣ ни малѣйшихъ слѣдовъ органическихъ или минеральныхъ изверженій; равнымъ образомъ держалъ я около мѣсяца нѣсколько экземпляровъ растенія Senecio въ весьма слабыхъ растворахъ уксуснокислыхъ солей, но никогда не могъ я добиться до желаемой цѣли. Полагая, что опыты мои были дѣланы не съ надлежащимъ стараніемъ или, быть можетъ, слишкомъ поспѣшно, я думалъ, что результаты моихъ изслѣдованій были невѣрны, обманчивы; но нѣсколько лѣтъ послѣ того, во время пребыванія моего за границею, я узналъ въ Парижѣ отъ Буссенго, а равно въ Грецѣ отъ Унгера, что ими тоже неоднократно повторены были опыты Макера, и что не смотря на всѣ принятыя ими предосторожности и на все искусство наблюдателей, ими тоже не замѣчено было никакихъ рѣшительно изверженій, о которыхъ такъ много писано было въ разныхъ учебныхъ книгахъ. — Въ Сентябрѣ мѣсяцѣ 1841 года, будучи въ Швейцаріи, я нарочно отправился въ Женеву, чтобы собрать подробнѣйшія свѣдѣнія объ этомъ явленіи отъ Декандоля и Макера, то есть отъ тѣхъ ученыхъ, которые болѣе другихъ, опытами и сочиненіями своими обратили вниманіе естествоиспытателей и хозяевъ на явленіе растительныхъ изверженій. — Путешествіе мое было однакожь неудачно. — У Декандоля былъ я въ то самое время, когда онъ умиралъ, а у Макера,

хотя мнѣ довелось быть около десяти разъ; но никогда не могъ я узнать у него ничего касающагося его любопытныхъ опытовъ; а потому покамѣстъ положенія Швейцарскихъ ученыхъ не подтвердятся новыми изслѣдованіями, я остаюсь въ правѣ сомнѣваться въ дѣйствительности ихъ результатовъ, тѣмъ болѣе, что они противурѣчатъ многимъ наблюденіямъ и указаніямъ разныхъ просвѣщенныхъ хозяевъ. Что касается вывѣтренія горныхъ породъ, способности камней превращаться въ растворимыя минеральныя соли, служащія по мнѣнію Либиха пищею растеніямъ, то нельзя не замѣтить, что ученый Нѣмецкій профессоръ слишкомъ преувеличиваетъ эту способность, а именно онъ расчитываетъ, что отъ вывѣтренія напр. базальта, покрывающаго одну десятину земли, можно получить до 3,000,000 фунтовъ поташа, то есть такое количество, которое, само по себѣ, достаточно для доставленія растеніямъ этой щелочи въ продолженіи многихъ тысячь лѣтъ. — Это вычисленіе ошибочно; ибо въ большей части плутоническихъ породъ, какъ это давно уже извѣстно всѣмъ минералогамъ и недавно подтверждено было прекрасными изслѣдованіями Фурнета, кремнекислый поташъ во время вывѣтренія горъ превращается въ кремнекислый глинозем, который, какъ извѣстно, въ водѣ нерастворимъ, а что касается до углекислаго поташа, то онъ смывается дождевыми водами.

Итакъ, теорія Либиха, будучи основана на зыбкихъ, сомнительныхъ началахъ, кажется мнѣ односторонною, неудовлетворительною. Впрочемъ, въ настоящее время, не только одинъ Либихъ, но за нимъ многіе уже другіе химики и физіологи стали доказывать, что неорганическія соли, замѣчаемыя въ составѣ растеній, служатъ имъ точно такою же пищею, какъ угольная кислота или аммоніакъ, и что если хозяева разбрасываютъ по полямъ золу, кости, гипсъ; то это дѣлается не съ другою какою либо цѣлью, какъ только для того, чтобы доставить растеніямъ нужное количество поташа, фосфорной или сѣрной кислоты. — Это мнѣніе кажется мнѣ весьма одностороннимъ, а потому не могу не обнаружить тутъ его недостатковъ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что соли и щелочныя основанія, находящіяся въ землѣ, возвышаютъ плодородіе почвъ, но не потому только, что онѣ сообщаютъ растеніямъ то или другое минеральное начало, а болѣе отъ того, что ускоряютъ гніеніе органическихъ матерій, превращеніе ихъ въ питательные соки, что уничтожаютъ находящіяся въ землѣ разныя кислоты и другія вредныя вещества, что измѣняютъ физическія свойства почвъ, способность ихъ воспринимать дѣйствіе внѣшнихъ стихій природы. Мнѣніе новѣйшихъ химиковъ, будтобъ однѣ растенія развиваются успѣшно на песчаныхъ почвахъ, а другія на глинистыхъ, потому только, что однѣ требуютъ для своего развитія кремнеземной кислоты, а другія разныхъ щелочей и солей, тоже односторонно, ибо, какъ прекрасно доказано было Гумбольдтомъ, Декандолемъ и Унгеромъ, растенія могутъ жить и превосходно развиваться на самыхъ различныхъ почвахъ, если только будетъ къ тому приличная степень влажности, если эти почвы будутъ подвержены соотвѣтствующему вліянію внѣшнихъ стихій природы. Такъ напр. пшеница, хотя и ростетъ у насъ въ Россіи успѣшно на однѣхъ только глинистыхъ почвахъ, но этаже самая пшеница превосходно созрѣваетъ въ западной Англіи на песчаныхъ почвахъ, не потому чтобъ въ нихъ было болѣе щелочей или солей, но единственно для того, что тамъ въ слѣдствіе влажности климата эта земля содержитъ въ себѣ гораздо болѣе сырости, болѣе подходитъ по своимъ физическимъ свойствамъ къ глинистымъ, чѣмъ къ песчанымъ землямъ. — Подобное явленіе замѣчается съ маисомъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ Германіи онъ ростетъ на вывѣтренномъ гранитѣ или гнейссѣ; у насъ въ южной Россіи на тучныхъ черноземныхъ почвахъ, въ Иллиріи на известковой землѣ, въ Италіи, во многихъ мѣстахъ, на горныхъ плутоническихъ породахъ.—Растеніе Dryas octepetala встрѣчается въ Лапландіи на гранитѣ, а въ Карпатскихъ горахъ на известковой почвѣ.—Сколько далѣе есть растеній, какъ напр. Euphorbia cyparissias и

сотни другихъ, которыя встрѣчаются на всѣхъ почти почвахъ.

Изъ всѣхъ этихъ примѣровъ явствуетъ, что растенія могутъ жить, приносить цвѣты, плоды, и въ тѣхъ даже случаяхъ, когда онѣ ростутъ на такихъ почвахъ, въ которыхъ замѣчается не много солей или щелочей.

Мнѣніе Либиха и его школы, будтобъ соли служатъ пищею растеніямъ, вовсе не ново. Оно тысячи разъ уже существовало въ наукѣ и тысячи разъ опять оставляемо было безъ вниманія. Лѣтъ 30 тому назадъ, Гумбольдтъ называлъ соли раздражительными средствами. Шапталь перемѣнилъ это выраженіе на другое болѣе опредѣлительное: *возбудительныя вещества*. Съ этого-то времени во всѣхъ учебныхъ книгахъ принято раздѣленіе удобрительныхъ веществъ на утучняющія и возбуждающія. — Теперь, послѣ многочисленныхъ изслѣдованій Шпренгеля, Буссенго, Графа Гаспарена, а въ особенности Либиха, нельзя не заключить, что понятіе прежнихъ естествоиспытателей о дѣйствіи солей было слишкомъ сжато; но расширить его до такой степени, чтобы назвать соли — питательными началами растеній, это опять мнѣ кажется слишкомъ смѣло, въ особенности же если принять во вниманіе недостаточность существующихъ до сихъ поръ еще данныхъ и самую даже трудность вопроса.

Въ 1842 году, отправляясь изъ Франціи въ Англію для изученія пріемовъ тамошняго хозяйства, я предположилъ себѣ во время пребыванія моего въ Великобританіи обращать преимущественное вниманіе на тѣ явленія, которыя замѣчаются тамъ при удобреніи полей минеральными веществами, явленія, о которыхъ такъ много говорено было въ ученомъ мірѣ со времени появленія теоріи Либиха. Мнѣ извѣстно было и тогда уже, что для возвышенія производительности земли употребляются въ этой странѣ разныя неорганическія матеріи болѣе, чѣмъ гдѣ либо въ Европѣ, а потому сравненіе опытности тамошнихъ земледѣльцевъ съ заключеніями естествоиспытателей казалось мнѣ весьма интереснымъ. Предъ отъѣздомъ моимъ изъ Парижа, я получилъ отъ одного изъ просвѣщеннѣйшихъ Француз-

скихъ хозяевъ и писателей Графа Гурси много любопытныхъ свѣдѣній собранныхъ имъ въ разныхъ графствахъ Великобритании на счетъ того, какимъ образомъ употребляются тамъ соли для удобренія земли. Имѣвъ послѣ того случай осмотрѣть около ста ферм въ Англіи и Шотландіи, я вездѣ разспрашивалъ съ подробностію обо всемъ, что могло относится къ дѣйствію извести, мергеля, золы и другихъ неорганическихъ матерій на возвышеніе плодородія земли; сверхъ того, благодаря благосклонности г. Шау, Директора Королевскаго Англійскаго Общества Сельскаго хозяйства и сэръ Карла Гордона, Секретаря Единбургскаго Земледѣльческаго общества, я получилъ отъ нихъ множество свѣдѣній, касающихся изслѣдуемаго мною предмета. Не смотря однакоже на то, что у меня подъ руками были результаты по крайней мѣрѣ 400 опытовъ, я не смѣю быть въ моихъ заключеніяхъ такъ самонадѣяннымъ какъ Либихъ, который часто на основаніи однаго какого нибудь явленія, кѣмъ-то замѣченнаго въ Китаѣ или Африкѣ, выводитъ самые сложные результаты, строитъ самыя смѣлыя системы. Выводы Англійскихъ хозяевъ очень часто не соглашаются, противорѣчатъ даже между собою, а это потому, что не всегда употреблено было одинакое количество соли, не одинакова была почва, не однѣ благопріятствовали метеорологическія обстоятельства, не одинаковы были пріемы земледѣльцевъ. Впрочемъ, изъ сравненія этихъ 400 опытовъ нельзя не вывести хотя нѣсколькихъ общихъ заключеній о томъ, как разныя минеральныя вещества содѣйствуютъ тамъ къ возвышенію плодородія земли.

Въ Сѣверной Англіи, а въ особенности въ Шотландіи ежегодно сотни, тысячи десятинъ земли обсыпываются известью; милліоны рублей истрачиваются фермерами для покупки этого удобрительнаго средства. Путешественникъ, проѣзжающій весною чрезъ сѣверныя графства Великобританіи встрѣчаетъ на протяженіи многихъ квадратныхъ миль цѣлыя поля, бѣлѣющія отъ извести. Это минеральное произведеніе употребляется тамъ вовсе не для того, чтобы доставить растеніямъ

известь, или, какъ думаетъ Либихъ, чтобы умножить въ почвѣ количество растворимыхъ минеральныхъ солей; цѣль этого удобренія совершенно другая, а именно: известь своею ѣдкостію уничтожаетъ въ землѣ мохъ и другія вредныя растенія, выжигаетъ сорныя травы, ускоряетъ гніеніе и разрушеніе органическихъ матерій, превращаетъ ихъ въ то состояніе, при которомъ онѣ могутъ всего удобнѣе служить пищею растеніямъ. Она насыщаетъ излишество свободныхъ кислотъ иногда образующихся въ землѣ, сверхъ того измѣняетъ физическія свойства почвъ, дѣлаетъ ихъ болѣе доступными вліяніямъ воздуха и воды, что въ особенности полезно для глинистой земли. Всѣ эти обстоятельства такъ важны, дѣйствіе извести такъ многоразлично, что въ Шотландіи не только урожаи клевера, но еще болѣе пшеницы, овса и турнепа, которые, по теоріи Либиха, принадлежатъ не къ известковымъ, а къ поташевымъ и кремнекислымъ растеніямъ, эти урожаи увеличиваются отъ того вдвое и даже втрое.

Въ Англіи употребляются въ большемъ количествѣ для удобренія земель — кости. Ежегодно покупаются онѣ изъ различныхъ странъ Европы на весьма значительную сумму. Эти кости служатъ обыкновенно для унавоженія полей, назначаемыхъ подъ посѣвъ турнепа. Онѣ разбрасываются по полямъ помощію разныхъ машинъ, употребляя обыкновенно восемь четвертей на одну десятину. Эти кости дѣйствуютъ не потому только, что онѣ сообщаютъ растеніямъ — фосфорнокислую известь, но преимущественно еще потому, что, содержа въ себѣ значительное количество студени или органической азотной матеріи, онѣ содѣйствуютъ непосредственно къ питанію растеній. Если бы дѣйствіе костей зависѣло единственно отъ того, что онѣ содержатъ въ себѣ фосфорнокислую известь, то гораздо легче и проще было бы употреблять вмѣсто костей просто эту соль или совершенно вываренныя кости; но опыты доказываютъ, что ихъ дѣйствіе гораздо слабѣе.

Употребленіе золы въ Англіи менѣе распространено, чѣмъ въ Бельгіи или другихъ болѣе населенныхъ

странахъ. Не смотря однакожь на то, въ нѣкоторыхъ провинціяхъ Англіи, а равно и въ Шотландіи разбрасываютъ и ее по полямъ, въ особенности же по искусственнымъ лугамъ. Дѣйствіе ея не ограничивается тѣмъ только, что она сообщаетъ растеніямъ поташь или другую щелочь, но еще и другими простѣйшими средствами содѣйствуетъ она къ возвышенію плодородія земли, а именно зола подобно извести или мергелю щелочнымъ своимъ дѣйствіемъ ускоряетъ разложеніе навоза, гніеніе органическихъ матерій. Она содержащимися въ ней соляными основаніями насыщаетъ излишество вредныхъ органическихъ кислотъ, образующихся въ торфяныхъ болотахъ, а равно и въ сырыхъ лугахъ. Наконецъ своею ѣдкостію уничтожаетъ сорныя травы и находящихся въ землѣ разныхъ вредныхъ насѣкомыхъ. Какъ ни малозначительно, кажется, послѣднее обстоятельство; но не одинъ разъ имѣлъ я случай видѣть въ Англіи, что зола потому только оказала благодѣтельное вліяніе на растительность, что она уничтожила находящихся въ землѣ насѣкомыхъ, которыя въ началѣ весны такъ сильно пожираютъ сѣмена турнепа и другихъ хозяйственныхъ растеній.

Съ того времени, какъ уменьшили въ Англіи пошлину на поваренную соль, какъ это произведеніе сдѣлалось вдесятеро дешевле, чѣмъ прежде, вниманіе многихъ хозяевъ обратилось на то, чтобы употреблять ее для удобренія земель. Нѣтъ ни одного почти фермера въ Англіи, который не пробовалъ бы разсыпывать соль по своимъ полямъ или лугамъ. Результаты этихъ опытовъ не всегда были успѣшны. Они противурѣчили между собою до такой степени, что изъ отчетовъ представленныхъ объ этомъ предметѣ Министерству Финансовъ, а потомъ Парламенту въ 1823 году (*) нельзя было вывести никакихъ положительныхъ заключеній. Впрочемъ если соль въ маломъ количествѣ и оказываетъ благопріятное дѣй-

(*) Report of the Salt Committee of the House of Commons стр. 142—762.

ствіе на растительность, какъ это подтверждаютъ ежедневные опыты, то это не только потому, что она доставляетъ растеніямъ нужные для ихъ развитія хлоръ или соду, а преимущественно отъ того, что она всасываетъ изъ воздуха водяные пары, умножаетъ сырость земли, ускоряетъ гніеніе и разрушеніе чернозема, предохраняетъ пшеницу и другіе хлѣба отъ разныхъ болѣзней, — кромѣ того, она истребляетъ мохъ и другія злокачественныя растенія.

Подобно тому, какъ поваренная соль, такъ и разныя другія сѣрнокислыя, водохлорныя и селитрокислыя соли употребляются въ Англіи для удобренія земель. По свидѣтельству тамошнихъ хозяевъ онѣ оказываютъ почти одинакое дѣйствіе какъ поваренная соль; впрочемъ употребленіе ихъ по сихъ поръ еще въ слѣдствіе значительной ихъ цѣнности довольно еще ограничено. Нельзя однакожь не замѣтить, что селитра во многихъ мѣстахъ будучи разбросана весною по полямъ и лугамъ (topp dressing) оказываетъ примѣтно сильнѣйшее дѣйствіе, чѣмъ многія другія соли, что зависитъ, быть можетъ, отъ большаго количества находящагося въ ней азота.

Изъ всего сказаннаго явствуетъ, что дѣйствіе солей на возвышеніе плодородія земли не ограничивается тѣмъ только, какъ думаетъ Либихъ, что соли сообщаютъ растеніямъ то или другое щелочное основаніе. Ихъ дѣйствіе гораздо многоразличнѣе и сложнѣе. Впрочемъ, хотя соли и другія минеральныя вещества, разбрасываемыя по полямъ, могутъ значительно содѣйствовать къ возвышенію производительности почвъ; но онѣ, недостаточны для того, чтобы пропитать собою растенія, чтобы вполнѣ условить ихъ развитіе; нужно, чтобы сверхъ того, почва содержала извѣстную примѣсь органическихъ матерій, чтобы она находилась подъ соотвѣтствующимъ вліяніемъ внѣшнихъ дѣятелей природы, а именно: воздуха, воды и теплоты.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

Заключение

Содержаніе.

Сравненіе между собою различныхъ теорій, изслѣдованныхъ въ предыдущихъ главахъ. — Ихъ характеръ, достоинства, недостатки. — Мнѣніе Дервина, Пеллетье и другихъ новѣйшихъ Естествоиспытателей о плодородіи земли. — Мнѣніе объ этомъ предметѣ сочинителя. Общія, отдаленныя начала, замѣчаемыя во всѣхъ изслѣдованныхъ теоріяхъ. — Сравненіе ихъ съ ученіемъ древнихъ философовъ. — Воздухъ, вода, теплота и навозы содѣйствуютъ преимущественно къ оплодотворенію земли. — *Какъ должно подвергать землю соотвѣтствующему вліянію воздуха?* Какъ пахать, боронить землю, обработывать паръ, какія разводить въ имѣніяхъ хозяйственныя растенія? *Какъ должно подвергать землю соотвѣтствующему вліянію воды.* Если замѣчается недостаетъ воды, какъ орошать, поливать, наводнять поля? Какъ пользоваться водою, находящеюся въ рѣкахъ, въ бассейнахъ, въ подземныхъ водяныхъ жилахъ, въ атмосферѣ. — Если замѣчается избытокъ воды, какъ удалить ее отъ полей, какъ осушить землю, какія для того должно рыть канавы, какую давать имъ глубину, направленіе. Какъ защитить поля отъ наводненій, отъ верховой и ключевой воды, отъ образованія въ почвѣ вредныхъ органическихъ кислотъ?—*Какъ подвергать землю соотвѣтствующему вліянію навозовъ?* Какъ увеличивать количество получаемаго въ имѣніяхъ навоза, какія слѣдуетъ для того принять системы хозяйства или сѣвообороты въ разныхъ губерніяхъ Россіи; какъ должно сберегать, сохранять и употреблять навозъ?— Заключеніе.

Въ предыдущихъ четырехъ главахъ показано было, какимъ образомъ естественныя науки, обогащаясь безпрестанно множествомъ новыхъ данныхъ, служили поводомъ къ составленію разныхъ мнѣній и теорій относительно плодородія земли.

Сначала мнѣнія ученыхъ и философовъ основаны были на однѣхъ умозрѣніяхъ, но съ теченіемъ столѣтій

умъ человѣческій мало по малу принялъ другое направленіе, и вмѣсто того, чтобы искать уже общихъ отдаленныхъ началъ, онъ сталъ болѣе и болѣе углубляться въ сущность предмета, въ изслѣдованіе подробностей каждаго явленія, онъ сталъ все разбирать, анализировать, въ каждомъ веществѣ отыскивать тысячи отдаленныхъ его составныхъ частей, и такимъ образомъ онъ стлился проникнуть съ химическими вѣсами и съ анатомическимъ ножемъ, все дальше и дальше, въ сокровенныя тайны природы.

Лишь только появилась Химія, и тотчасъ сотни ученыхъ начали разбирать, раскладывать землю, опредѣлять ея составныя части. Соссюръ нашелъ въ ней перегнойную вытяжку или другими словами черноземную слизь, растворимую въ водѣ. Она служитъ по его мнѣнію, пищею растеній, и условливаетъ плодородіе почвъ. Вотъ мнѣніе, которое долго господствовало въ наукѣ, которое и по сихъ поръ еще распространено между многими хозяевами; но Химія не довольствовалась этою теоріею, она шла дальше, старалась подробнѣе разложить землю, найти въ ней новыя еще вещества, опредѣлить отдаленнѣйшія составныя части почвъ. — Шпренгель нашелъ въ землѣ перегнойную кислоту и разныя перегнойнокислыя соли, Германъ открылъ двѣ новыя кислоты, да еще новое вытяжное вещество. Онъ старался сверхъ того уловить еще самый процессъ гніенія, подмѣтить его различные фазы и опредѣлить составъ перегноя въ каждомъ почти моментѣ его разрушенія. Любопытны всѣ эти данныя, блистателенъ этотъ рядъ сложныхъ химическихъ формулъ, привлекателенъ для ума, который утѣшается мыслью, что онъ нашелъ въ землѣ тѣ именно вещества, ускользавшія отъ вниманія другихъ ученыхъ, вещества, которыя условливаютъ развитіе то того то другаго растенія, которыя опредѣляютъ степень производительности почвъ; но эти изслѣдованія, мы видѣли, мы доказали, основаны на зыбкихъ непрочныхъ началахъ, и вотъ почему теорія Шпренгеля и его школы давно уже лишилась своей привлекательности.

Нѣтъ возможности, говорятъ Французскіе ученые, уловить весь этотъ рядъ веществъ, безпрестанно образующихся вовремя гніенія земли, нѣтъ никакой пользы отъ приложенія этихъ изслѣдованій къ промышленности. Гораздо любопытнѣе, важнѣе искать отдаленныя химическія составныя части земли, а изъ нихъ въ особенности *азотъ*; ибо азотъ есть важнѣйшій елементъ растеній и животныхъ. Онъ-то условливаетъ плодородіе земли, онъ содѣйствуетъ въ особенности къ развитію всѣхъ органическихъ твореній, къ одушевленію такъ сказать природы. — Сотни, тысячи химиковъ ищутъ теперь во Франціи этого азота во всѣхъ растительныхъ органахъ, сокахъ, навозахъ, въ водѣ, въ землѣ, опредѣляютъ его содержаніе сложнѣйшими математическими формулами, предлагаютъ длинные ряды таблицъ, въ которыхъ вычисляютъ количество азота распредѣленнаго въземлѣ на протяженіи не одной, но сотни тысячи десятинъ. Но что такое азотъ самъ по себѣ? — Разузналали это химія? Вправѣ ли физіологія думать, что азотомъ можно объяснить всѣ сложнѣйшія явленія растительной и животной жизни, что онъ почти исключительно условливаетъ плодородіе почвъ? — Этотъ вопросъ старался я рѣшить въ третьей главѣ моего разсужденія, гдѣ доказывалъ, что азотъ есть конечно важнѣйшій элементъ всѣхъ органическихъ твореній, но не единственный, не исключительный, которому можно было бы приписать причину производительности почвъ и вообще успѣшнаго развитія растеній.

Наконецъ, явилась еще четвертая школа, которая приписываетъ плодородіе почвъ уже солямъ и щелочамъ, находящимся въ землѣ въ самомъ незначительномъ количествѣ.

Не перегноя ищетъ она въ землѣ, не органическихъ матерій. — Нѣтъ. — Она силится найти въ почвахъ разныя другія вещества, которыхъ количество такъ непримѣтно, такъ незначительно, что оно ускользаетъ отъ вниманія искуснѣйшихъ даже наблюдателей. Разлагая землю со всевозможнымъ стараніемъ, она нашла въ ней,

не только глину и песокъ, но поташь, соду, сѣрно-фосфорно-кремнеземнокислыя соли и разныя другія еще вещества, которыхъ количество такъ незначительно, такъ гомеопатически, что нѣтъ почти возможности опредѣлить его тѣми средствами, которыми пользуется теперь наука. Но онѣ находятся въ землѣ, а этого довольно, чтобы построить на этихъ данныхъ цѣлую теорію, чтобы утверждать, что плодородіе почвъ зависитъ исключительно отъ тѣхъ щелочей и солей, которыхъ часто на протяженіе цѣлой десятины бываетъ не болѣе какъ нѣсколько только фунтовъ. — Эта школа не хочетъ знать, находятся ли въ почвѣ органическія матеріи или нѣтъ. Она не думаетъ изучать вліянія внѣшнихъ стихій природы на оплодотвореніе земли. Нѣтъ. Это все такъ легко, такъ просто, такъ доступно для каждаго человѣка. Лучше утверждать, что плодородіе почвъ зависитъ исключительно отъ нѣсколькихъ только граммовъ фосфорной кислоты или поташа, находящихся въ землѣ, ибо не каждый въ состояніи опредѣлить это количество: для этого нужно прежде 10 лѣтъ учиться химіи, нужно постарѣть въ лабораторіяхъ.

Вотъ тѣ четыре главныя школы, которыя господствуютъ теперь въ наукѣ, вотъ характеръ и направленіе ихъ изслѣдованій. Кромѣ этихъ четырехъ теорій были конечно многія еще другія, которыя появлялись кое-гдѣ въ ученомъ мірѣ, въ теченіи нѣкотораго времени обращали на себя вниманіе ученыхъ, но ихъ существованіе продолжалось не долго, онѣ скоро изчезали съ лица науки. Такъ напр. въ 1838 году Дервинь въ Лондонѣ (1) утверждалъ, что плодородіе земли зависитъ отъ испражненія дождеваго червя, замѣченнаго имъ въ большомъ количествѣ во всѣхъ тучныхъ почвахъ, а Пеллетье въ Парижѣ весьма недавно представилъ тамошней Академіи наукъ свое мнѣніе (2), въ которомъ доказываетъ, что плодородіе почвъ зави-

(1) The London and Edinburgh. Philos. Jour. 1838.

(2) Comptes rendu à l'Academie des Sciences.

сшъ отъ электрическихъ разряженій происходящихъ при соприкосновеніи столь разнородныхъ земель, какъ кремнеземъ, глинозёмъ и известь.

Эти мнѣнія, хотя и основаны были на нѣкоторыхъ опытахъ и наблюденіяхъ; но ихъ существованіе, повторю, было эфемерно, онѣ исчезали предъ громкими теоріями Дюмаса, Шпренгеля и Либиха.

Что же сказать въ заключеніе объ этихъ четырехъ теоріяхъ, для разбора которыхъ я посвятилъ цѣлое разсужденіе, что сказать окончательно объ ихъ характерѣ и направленіи? — Не буду исчислять тутъ разныхъ ихъ достоинствъ и недостатковъ. Обо всемъ этомъ сказано было выше съ достаточною подробностію. Здѣсь въ заключеніе скажу только то, что по моему мнѣнію, эти теоріи, хотя и основаны не на однѣхъ лишь умозрѣніяхъ, какъ системы древнихъ философовъ, но на тысячѣ любопытнѣйшихъ уже опытахъ и разложеніяхъ, все таки еще односторонны, недостаточны. Естествоиспытатели, углубляясь, съ теченіемъ лѣтъ, все болѣе и болѣе въ сущность предмета, старались найти самыя отдаленныя составныя части земли. Ихъ дѣятельность обращена была предпочтительно на изученіе тѣхъ явленій, которыя не легко проницаемы для ума, которыя сокрыты отъ здраваго смысла народа. — Они силились найти въ почвахъ разныя кислоты, вытяжки, соли, щелочи, ускользающія отъ вниманія обыкновенныхъ людей, и думали, что разбирая, разлагая землю на самыя отдаленныя составныя ея части, они найдутъ наконецъ то специфическое средство, то начало, отъ котораго зависитъ плодородіе почвъ. — Ихъ изслѣдованія необыкновенно занимательны, они послужили къ открытію тысячи любопытнѣйшихъ данныхъ; но наука, мнѣ кажется, не многимъ еще ушла впередъ. Какъ не силилась Химія, но она не могла проникнуть въ тайну плодородія почвъ, не успѣла еще разорвать всѣхъ тѣхъ завѣсъ, за которыми далеко отъ насъ скрывается истина.

Другое направленіе, не менѣе замѣчательное, это то, что по мѣрѣ того, какъ естествоиспытатели углуб-

лялись въ сущность предмета, отъ ихъ вниманія ускользали почти всегда тысячи разныхъ явленій, хотя простыхъ, удобопонятныхъ, но которыя не менѣе того значительно содѣйствуютъ къ возвышенію плодородія почвъ. — Такъ напр. многіе изъ нихъ съ подробностію изслѣдуютъ свойства ключевой кислоты, которой нѣтъ почти возможности отдѣлить отъ другихъ составныхъ частей земли, опредѣляютъ въ тысячныхъ доляхъ количество азота или фосфорной кислоты, которыя находятся въ землѣ въ самомъ гомеопатическомъ размѣрѣ и думаютъ, что они этимъ вполнѣ разрѣшили вопросъ плодородія земли; а между тѣмъ, они вовсе почти не обращаютъ вниманія на то, что ближе къ намъ, что оказываетъ гораздо ощутительнѣйшее и значительнѣйшее вліяніе на развитіе растеній, какъ напр. на дѣйствіе воздуха, воды или теплоты; они не изслѣдуютъ вліянія этихъ внѣшнихъ стихій природы, какъ будтобъ потому только что это проще, легче, хотя не подлежитъ сомнѣнію и каждый практическій хозяинъ сильно увѣренъ въ той истинѣ, что большая или меньшая влажность его почвы, сильнѣйшее или слабѣйшее дѣйствіе теплоты умножаютъ скорѣе плодородіе его земли, чѣмъ примѣсь какихъ нибудь 20 фунтовъ поташа, или фосфорнокислыхъ солей, или кислоты торфянаго осадка. И это ихъ убѣжденіе служило большею частію причиною той недовѣрчивости, съ какою слушаютъ обыкновенно хозяева наставленія знаменитѣйшихъ даже ученыхъ.

Вотъ почему я думаю, что вопросъ о плодородіи почвъ не можетъ быть, при настоящемъ состояніи науки, разрѣшенъ на основаніи одного какого-нибудь специфическаго средства или начала найденнаго въ землѣ. — Мнѣ кажется, гораздо проще и вѣрнѣе обратиться къ болѣе общимъ началамъ и дать вопросу если не совершенно ученое, сціентифическое рѣшеніе, то по крайней мѣрѣ вывести результаты болѣе положительные, болѣе вѣрные, а отъ того и болѣе доступные, полезные для промышленности.

Какъ ни различными кажутся между собою теоріи Соссюра, Шпренгеля, Буссенго и другихъ ученыхъ, но въ нихъ есть много сходнаго, тожественнаго, въ нихъ проявляются нѣкоторыя отдаленныя общія начала. Такъ напр. то, что навозъ необходимъ для поддержанія плодородія земли, для успѣшнаго развитія растеній. Либихъ, который полагаетъ, что всѣ органическія матеріи: крахмалъ, клейковина, бѣлокъ образуются преимущественно на счетъ воздуха, Либихъ, который впалъ въ такую ужасную односторонность, не отрицаетъ однакожь участія навозовъ въ питаніи растеній. Конечно онъ стѣсняетъ значительно понятіе о способѣ ихъ дѣйствія, но все-таки онъ признаетъ необходимость навозовъ въ земледѣліи, хотя для того только, что они доставляютъ растеніямъ нужныя имъ соли и щелочи. И такъ, можно утвердительно заключить что: *безъ навозовъ нѣтъ плодородія земли.* Какъ ни богата почва, но съ теченіемъ лѣтъ она должна непремѣнно истощиться, а чтобы поддержать ея плодородіе одно есть средство — унавоживаніе. Это говоритъ наука, это доказываютъ сотни ученыхъ, принадлежащихъ къ самымъ различнымъ школамъ, это подтверждаетъ ежедневная опытность милліоновъ хозяевъ. — И такъ, повторимъ еще разъ вмѣстѣ съ Тэеромъ, Шпренгелемъ и Французскими учеными, безъ навозовъ нѣтъ урожаевъ, а потому *первое* условіе производительности почвъ, это соотвѣтствующій въ землѣ запасъ органическихъ матерій, запасъ, безпрестанно возобновляемый навозами.

2. Но этого недостаточно. Кромѣ навозовъ, кромѣ перегноя необходимъ еще для растеній *воздухъ.* Состоитъ ли его дѣйствіе въ томъ только, что онъ сообщаетъ землѣ кислородъ, какъ это доказалъ Соссюръ, или азотъ, какъ это недавно обнаружено Германомъ, или что онъ содѣйствуетъ къ вывѣтренію горныхъ породъ, къ умноженію растворимыхъ солей, какъ это утверждаетъ Либихъ, все это не достаточно еще доказано, требуетъ подтвержденій, но то по крайней мѣрѣ не подлежитъ никому сомнѣнію, что воздухъ необходимъ для оплодотворенія земли. Это ре-

зультатъ не одной только науки, но вмѣстѣ съ тѣмъ и здраваго смысла народа, ибо каждый поселянинъ знаетъ превосходно, что земля, оставаясь въ глыбахъ, не можетъ быть производительною. Нужно вспахать, раздробить, разрыхлить ее, доставить почвѣ возможно большее число точекъ соприкосновенія съ воздухомъ.

3. Навозы и воздухъ еще недостаточны для оплодотворенія земли. Есть еще третій дѣятель, третій источникъ производительности почвъ, безъ котораго растенія не могутъ существовать ни одной минуты, а о которомъ, между тѣмъ умалчивается во всѣхъ почти изслѣдованныхъ нами теоріяхъ, этотъ источникъ, это — вода.

Тысячи опытовъ, дѣланныхъ надъ развитіемъ растеній въ перегнанной водѣ, доказали, что онѣ могутъ рости безъ земли, безъ всякихъ даже органическихъ матерій, но я не знаю ни одного опыта, чтобы растеніе могло существовать, хотя одинъ часъ безъ воды. Эта вода, по изслѣдованіямъ физіологовъ, входитъ чрезъ корешки растеній, нѣкоторая часть ея водорода остается въ нихъ для образованія разныхъ соковъ, маслъ, а кислородъ вмѣстѣ съ излишнею водою отдѣляется въ атмосферу въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ. Поглощеніе воды растеніями, постоянное испареніе ея, обнаруженное Стефаномъ Галлессомъ, есть одно изъ самыхъ важнѣйшихъ жизненныхъ отправленій. Эта вода сообщаетъ растеніямъ не только водородъ, какъ прекрасно было доказано недавно Академикомъ Буссенго, но она сверхъ того содержитъ еще въ себѣ важнѣйшія питательныя начала растеній, а именно, по мнѣнію Соссюра — перегнойную вытяжку, по теоріи Шпренгеля — перегнойнокислыя соли, по изслѣдованіямъ Французской школы — аммоніакъ, а по мнѣнію Либиха разныя минеральныя соли и щелочи.

Эта вода, которая будучи разлита по полямъ мгновенно возвышаетъ ихъ плодородіе, вода, которая цѣною золота покупается въ Африкѣ, въ Азіи, даже въ Испаніи и Италіи, безъ которой и въ сѣверной части Ев-

роны нѣтъ урожаевъ, эта вода есть третій важнѣйшій источникъ плодородія земли.

4. Кромѣ воздуха, воды и навозовъ, еще теплота значительно дѣйствуетъ на усиленіе растительности, на возвышеніе производительности почвъ. Нужно, чтобы атмосферный воздухъ, а равно и земля имѣли извѣстную температуру, дабы растенія могли прозябать и произрастать. Безъ этой температуры растеніе есть мертвое тѣло, а земля — отвердѣлая глыба, грубый минералъ, не способный ни къ какой производительности.

Но какъ навозъ, такъ равно воздухъ, вода и теплота тогда только будутъ оказывать благодѣтельное вліяніе на возвышеніе плодородія земли, когда они будутъ дѣйствовать въ соотвѣтствующей мѣрѣ, ибо всякій избытокъ въ землѣ, будь это перегноя, воздуха, воды или теплоты оказываетъ болѣе вреда, чѣмъ пользы. — Отъ надлежащаго, соотвѣтствующаго только вліянія этихъ четырехъ стихій природы зависитъ производительность почвъ.

Я невольно, при концѣ уже моего разсужденія, послѣ разбора самыхъ различныхъ мнѣній естествоиспытателей, прихожу окончательно къ той самой почти мысли, съ которой началъ я мое разсужденіе, къ мысли Аристотеля и другихъ древнихъ философовъ, а именно, что воздухъ, вода, земля и огонь или другими словами воздухъ, вода, теплота и навозы, служатъ главнѣйшими источниками органической жизни и плодородія почвъ.

Многочисленны были открытія естествоиспытателей въ продолженіи послѣдняго столѣтія, различно вопрошали они природу объ ея тайнахъ. И чтожь? Сотни явились наукъ, тысячи теорій, милліоны фактовъ, а между тѣмъ до сихъ поръ еще въ философіи науки проявляются тѣ самыя почти идеи, которыя существовали въ глубокой древности, идеи принявшія другую только форму, облекшіяся въ болѣе стройную и привлекательную наружность; но между тѣмъ идеи тѣ же самыя, неизмѣнившіяся, идеи, которыя долго живутъ въ наукѣ и въ убѣжденіяхъ народа, и толь-

ко въ различныхъ болѣе или менѣе блистательныхъ формахъ, переходятъ изъ одного поколѣнія въ другое.

Подвергнуть землю соотвѣтствующему дѣйствію воздуха, воды, теплоты и навозовъ, то есть умѣть разрыхлить ее, удержать въ ней нужную для развитія растеній влажность, нагрѣть и удобрить ее, вотъ предметъ занятій земледѣльца, вотъ въ чемъ состоитъ весь секретъ хозяйства

Температура почвъ, равно какъ и температура воздуха, зависитъ предпочтительно отъ болѣе или менѣе перпендикулярнаго дѣйствія солнечныхъ лучей, отъ климата, положенія страны и другихъ внѣшнихъ обстоятельствъ. — Измѣнить температуру земли, хотя отчасти возможно для предпріимчиваго человѣка; но это сопряжено большею частію съ такими огромными издержками, что у насъ въ Россіи нельзя надѣяться чтобъ онѣ могли скоро окупиться; наше хозяйство должно всегда почти быть устроено сообразно съ внѣшними климатическими обстоятельствами страны. — Что же касается воды, воздуха и навозовъ, то мы можемъ отчасти покорить ихъ нашей волѣ, можемъ болѣе или менѣе, увеличить ихъ вліяніе на землю, а тѣмъ самымъ возвысить плодородіе почвъ, умножить массу урожаевъ. — Нельзя впрочемъ не замѣтить того, что поливаніе земли, осушеніе ея, разведеніе лѣсовъ, все это содѣйствуетъ не только къ тому что земля подвергается отъ этого соотвѣтствующему вліянію одной лишь воды, но вмѣстѣ съ тѣмъ и теплоты. Какъ должно приводить землю въ соприкосновеніе съ внѣшними дѣятелями природы?—Объ это мы представимъ тутъ нѣсколько общихъ правилъ.

1. *Относительно воздуха.*

а) Слѣдуетъ стараться умножить какъ можно болѣе доступъ воздуха къ землѣ, а для того надобно разрыхлять почву, приводить ее въ то раздробленное состояніе, при которомъ земля поглощаетъ всего болѣе атмосфернаго воздуха, а это возможно:

α) *Посредствомъ глубокаго паханія и хорошей бороньбы.* У насъ вездѣ почти, гдѣ пашутъ сохою, гдѣ закладываютъ къ ней одну лошадку, слой поднятой земли простирается не глубже какъ на 2 вершка. — Эту почву можно бы значительно улучшить, еслибъ увеличить хотя нѣсколько слой пахатной земли, а это сдѣлать можно не вдругъ, то постепенно, всегда однакожь сообразно тому, какъ глубоко простирается въ землю растительный слой или такъ называемый черноземъ.—При углубленіи пашни увеличивается число точекъ соприкосновенія земли съ воздухомъ, растенія сильнѣе укореняются, находятъ для себя болѣе пищи, лучше защищаются отъ всякой невзгоды, отъ быстрыхъ перемѣнъ температуры. — Это глубокое паханіе должно быть совершено хорошимъ плугомъ или косулею такъ, чтобъ земля не только разрыхлялась, но и переворачивалась; при двоеніи, при троеніи пара, можно впрочемъ довольствоваться сохою. — Въ степныхъ губерніяхъ, должно стараться улучшить тамошній ломовой плугъ; а для того надобно укоротить грядиль, сдѣлать полозъ туже и желѣзный, давать отвалу болѣе искривленную форму, лемехъ дѣлать не такъ широкимъ, не такъ далеко располагать его отъ палицы, наконецъ передокъ дѣлать поакуратнѣе съ лучшими колесами. Тогда не будетъ надобности столько употреблять рабочей силы, какъ теперь, земля будетъ вспахана ровнѣе, правильнѣе, она скорѣе оплодотворится:

β) Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ посажены картофель свекловица, или посѣянъ рапсъ, которыхъ всегда выгодно будетъ разводить рядами, тамъ слѣдуетъ посредствомъ пропашниковъ или конныхъ мотыкъ разрыхлять землю, обсыпывать ею растенія, и однимъ словомъ увеличивать къ почвѣ доступъ воздуха.

γ) При обработкѣ пара, котораго главнѣйшая цѣль состоитъ въ раздробленіи, разрыхленія земли, въ очищеніи ея отъ сорныхъ травъ, должно стараться, дабы

для этой операціи употреблено было какъ можно болѣе времени. За границею во многихъ мѣстахъ начинаютъ обрабатывать паръ не съ Іюня, не съ Мая мѣсяца, а всегда почти съ осени, дабы вспаханная въ это время земля могла зимою отъ дѣйствія морозовъ раздробиться, что въ особенности оказывается выгоднымъ для глинистыхъ почвъ. Желательно былобъ, дабы и у насъ обработка пара совершалась тоже тщательнѣе, старательнѣе, что въ особенности необходимо въ тѣхъ случаяхъ, когда земля вспахивается глубоко, когда въ ней много сорныхъ травъ, когда она тяжелыхъ глинистыхъ свойствъ. — Возраженіе, что нельзя метать паръ раньше Петрова дни, отъ того что иначе не будетъ для скота достаточнаго корма не такъ важно, какъ оно можетъ показаться съ перваго разу; ибо въ каждомъ улучшенномъ хозяйствѣ, гдѣ только заботятся о размноженіи скота, вездѣ придумываются для его прокормленія мѣры болѣе вѣрныя и прочныя, чѣмъ простой паръ; вмѣсто скудныхъ выгоновъ разводятъ искуственные луга, обращаются къ посѣву кормовыхъ и корнеплодныхъ растеній, отъ которыхъ можно навѣрно считать для скота впятеро болѣе корма, чѣмъ отъ выпуска, или пара. Наконецъ, нѣтъ никакой надобности, чтобы паръ возвращался на то же самое мѣсто чрезъ каждые три года. Для самыхъ даже плотныхъ глинистыхъ почвъ, при хорошей впрочемъ обработки земли, весьма достаточно, если паръ возобновляется не чаще, какъ чрезъ 5, 6 и даже 8 лѣтъ, отъ чего сберегается значительное протяженіе земли, и не только земли, но и времени, рабочихъ силъ, что при нашихъ мѣстныхъ экономическихъ обстоятельствахъ весьма важно. При обработкѣ пара всегда выгоднѣе будетъ стремиться къ одной цѣли, къ разрыхленію, раздробленію земли, чѣмъ къ двумъ противуположнымъ видамъ, я говорю противуположнымъ, ибо отъ выгона предшествующаго у насъ обыкновенно пару, отъ зарастанія земли травою, она не уменьшается, но напротивъ увеличивается еще въ

своемъ сцѣпленіи, число точекъ соприкосновенія съ воздухомъ умаляется.

b) Слѣдуетъ, сколько впрочемъ позволяютъ другія обстоятельства, разводить въ имѣніяхъ какъ можно болѣе такихъ растеній, которыя, питаясь преимущественно на счетъ атмосферическаго воздуха, истощалибъ землю какъ можно менѣе. Прекрасные опыты Буссенго доказали самымъ явственнымъ, отчетливымъ образомъ, что клеверъ и нѣкоторыя другія стручковыя растенія питаются, предпочтительно на счетъ атмосфернаго воздуха, а потому въ каждомъ имѣніи въ особенности же тамъ, гдѣ есть достаточное число рукъ для обработки земли, должно стараться, какъ можно болѣе и чаще, разводить такія хозяйственныя растенія, которыя, имѣя много большихъ, широкихъ листьевъ, всасывалибъ изъ воздуха значительное количество питательныхъ началъ, и такимъ образомъ, развиваясь преимущественно на счетъ воздуха, умножалибъ своими остатками массу органическихъ матерій, накопляемыхъ въ почвахъ, а въ слѣдствіе того не истощалибъ, а напротивъ того, увеличивалибъ своимъ ростомъ плодородіе почвъ.

c) Впрочемъ если нѣкоторыя почвы, какъ напр. песчаныя, по причинѣ излишней своей рыхлости представляютъ значительный доступъ атмосферному воздуху, доступъ, который наконецъ можетъ сдѣлаться вреднымъ, ибо отъ значительнаго притока воздуха къ землѣ, находящіяся въ немъ органическія матеріи вмѣсто того, чтобы превратиться въ пищу растеній могутъ улетучиться, исчезнуть напрасно, то въ такомъ случаѣ нужно стараться уменьшить этотъ излишній доступъ воздуха, увеличить сцѣпленіе земли, а это возможно достигнуть укатываніемъ почвы, перемѣшиваніемъ ея съ глиною, съ рухлякомъ, оставленіемъ ея въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ подъ пастбищемъ.

2. *Относительно воды.*

а. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ достаточнаго количества воды, должно:

α) Уводнять или еще лучше орошать землю водою, которая помощію канавъ приводится изъ разныхъ рѣкъ, прудовъ и другихъ источниковъ, содержащихъ въ себѣ въ изобиліи чистую движущуюся воду. Въ Италіи, въ Испаніи, гдѣ солнце грѣетъ такъ знойно, гдѣ оно такъ часто выжигаетъ хозяйственныя растенія, единственное усиліе земледѣльцевъ состоитъ въ томъ, чтобы какъ лѣтомъ, такъ и зимою орошать поля водою, которая приводится тамъ изъ всѣхъ извѣстнѣйшихъ рѣкъ и равномѣрно распредѣляется, по всѣмъ частямъ Государства, тысячью канавами и рвами, къ чему содѣйствуютъ устроиваемыя для сей цѣли разныя запруды, насыпи и шлюзы. Въ Персіи, въ Аравіи, въ Египтѣ, при всей безпечности и необразованности тамошнихъ земледѣльцевъ, нужда указала имъ различныя средства къ отысканію подземныхъ ключей. Они устроили у себя множество колодцевъ, то простыхъ то артезіанскихъ, и посредствомъ насосовъ или черпальныхъ машинъ они подымаютъ воду вверхъ и обливаютъ сю смежныя поля, высыхающія отъ знойнаго дѣйствія солнечныхъ лучей. При недостаткѣ рѣкъ и дождей, при излишней сухости своего климата, они часто вынуждены бываютъ обращаться къ тѣмъ водянымъ жиламъ, которыя стелются въ почвѣ на различной ея глубинѣ, и такимъ образомъ съ большимъ трудомъ и издержками добывать необходимую для ихъ растеній влагу. У насъ въ Россіи, при частыхъ лѣтнихъ засухахъ, вездѣ, но въ особенности въ южной полосѣ Имперіи должно всячески стараться, сколько того позволяютъ впрочемъ экономическія обстоятельства, дабы гдѣ только находятся вблизи рѣки, озера или другіе водяные источники, пользоваться ими для умноженія плодородія земли, должно проводить каналы для орошенія если не полей, то

покрайней мѣрѣ луговъ. Надлежащая нивеллировка земли, укажетъ часто, что многія мѣста, которыя лежатъ повидимому, выше уровня рѣкъ, могутъ быть однакожь орошены близъ текущими водами. — Совершаемыя у насъ въ Астраханской, въ Саратовской Губерніяхъ, а еще болѣе въ Крыму различнаго рода орошенія указываютъ на возможность и пользу этого важнѣйшаго предпріятія. — Въ Таврической Губерніи, Молочанскія Менонистскія колоніи орошаютъ свои степи водою, проистекающею изъ тамошнихъ рѣкъ, водою, движеніе которой управляется тамъ посредствомъ земляныхъ насыпей и плотинъ. Въ 1839 году, когда осматривалъ я эти колоніи, тогда считалось уже около 1000 десятинъ луговъ, орошаемыхъ водою. Эти луга даютъ не 60, не 80 пудовъ сѣна, какъ обыкновенно, а отъ 200 до 250. — Въ тѣхъ наконецъ мѣстахъ южной Россіи, гдѣ нѣтъ вблизи никакихъ рѣкъ, или гдѣ онѣ протекаютъ ниже полей, какъ это часто бываетъ въ Новороссійскомъ краѣ, тамъ должно надѣяться, что съ теченіемъ лѣтъ, быть можетъ, вѣковъ, хозяева обратятся къ образованію искуственныхъ водоемовъ, прудовъ, что весьма возможно въ тамошнемъ краѣ, при значительномъ количествѣ существующихъ тамъ болотъ, овраговъ и вообще всякихъ углубленій. Наконецъ отъ устройства и распространенія артезіаскихъ колодцевъ, о чемъ благодѣтельное наше Правительство такъ дѣятельно заботится, зависитъ, быть можетъ, оживленіе безводныхъ нашихъ степей. Остается только желать, дабы совершаемыя въ нынѣшнемъ 1844 году, по распоряженію Министерства Государственныхъ Имуществъ попытки устройства артезіанскихъ колодцевъ въ Ростовѣ и Оренбургѣ увѣнчались успѣхомъ и содѣйствовали, такимъ образомъ, къ умноженію у насъ въ Россіи если не тотчасъ, то по крайней мѣрѣ со временемъ, средствъ для орошенія земли, а съ тѣмъ вмѣстѣ, для возвышенія ея плодородія.

β) Наблюденія естествоиспытателей и хозяевъ обнаружили то замѣчательное явленіе, что деревья, лѣса

испаряютъ изъ себя значительное количество воды, которую всасываютъ они изъ нижнимъ слоевъ подпочвы, и такимъ образомъ, отдѣляя отъ себя этотъ избытокъ воды, онѣ содѣйствуютъ къ насыщенію атмосферы — влажностію, къ образованію дождей.

Ученыя путешествія Гумбольдта, Буссенго и другихъ естествоиспытателей въ Америкѣ обнаружили то замѣчательное явленіе, что вездѣ, гдѣ только производились рубки лѣсовъ, тамъ уменьшилось пропорціонально количество падающихъ дождей, а съ тѣмъ вмѣстѣ и уровень рѣкъ (1). И у насъ тоже, съ 1836 года возникъ подобный вопросъ о вліяніи истребленія лѣсовъ, по верховьямъ Волги на уменьшеніе воды въ этой рѣкѣ. Этотъ вопросъ подвергся разсмотрѣнію С.-Петербургской Академіи Наукъ и ученаго комитета Министерства Государственныхъ Имуществъ, которые признали возможность этого явленія, неоднократно впрочемъ уже замѣченнаго нашими офицерами Путей Сообщеній. Въ слѣдствіе сихъ разныхъ наблюденій весьма желательно былобъ, дабы съ одной стороны уменьшились у насъ самовольныя рубки и пожеги лѣсовъ, имѣющія ощутительное вліяніе на измѣненіе нашего климата, а съ другой стороны, дабы въ безводныхъ нашихъ степяхъ разводились мало по малу лѣса, то есть лѣсныя дачи, живыя изгороды, или хотя деревья среди полей, какъ это водится въ Италіи. — Эти лѣса принеслибъ много другихъ постороннихъ выгодъ, а именно они защитилибъ поля отъ вѣтровъ, отъ другихъ невзгодій, они доставилибъ, сверхъ того, хозяевамъ нужное количество топлива. Разведеніе лѣсовъ въ южной Россіи, совершаемое тамъ Менонистскими колоніями, а равно въ окрестностяхъ Одессы Г. Иснаромъ а прежде того еще бывшимъ Градоначальникомъ

---

(1) Boussingault. Economie rurale considerée dans ses rapports avec la Chimie, la Physique et la Meteorologie 1844. Часть вторая. Стр. 736.

города А. О. Левшинымъ и другими еще просвѣщенными хозяевами, достойны, безъ сомнѣнія, всякаго подражанія и поощренія.

γ) Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ сухость земли зависитъ отъ большаго количества содержащагося въ ней песка, тамъ, сколько того позволяютъ разныя экономическія обстоятельства, нужно стараться перемѣшивать ее съ глиною или рухлякомъ. Въ Бранденбургѣ безплодные нѣкогда тамошніе пески значительно улучшились отъ того, что ихъ постоянно удобряютъ мергелемъ, рухлякомъ, который дѣйствуетъ на почву не только своими химическими свойствами, но еще и физическими, а именно онъ увеличиваетъ сцѣпленіе песчаныхъ почвъ, умножаетъ ихъ плотность, а отъ того лишаетъ ихъ возможности быстро испаряться. Не подлежитъ сомнѣнію, что и у насъ во многихъ мѣстахъ подъ легкою песчаною почвою скрывается рухлякъ, а если не рухлякъ, то покрайней мѣрѣ глина или другая непроницаемая подпочва, которая, будучи перемѣшана съ верхними слоями земли, могла бы уменьшить ея сцѣпленіе, а съ тѣмъ вмѣстѣ содѣйствовалабъ къ удержанію въ ней влажности, къ умноженію ея производительности.

δ) Наконецъ, самый простый, дешевой способъ удержанія влажности въ землѣ, это укатываніе ея хорошими деревянными или желѣзными катками. Эта операція, соотвѣтствующая предпочтительно песчанымъ почвамъ, можетъ значительно возвысить ихъ плодородіе, въ особенности же въ сухіе годы.

b) Въ тѣхъ наоборотъ случаяхъ, когда вода задерживается на поляхъ въ избыткѣ, когда она преграждаетъ свободный доступъ къ землѣ воздуха и солнечныхъ лучей, тогда эта вода мѣшаетъ перегною разлагаться надлежащимъ образомъ, въ немъ образуются разныя вредныя органическія кислоты, мѣшающія развитію хозяйственныхъ растеній, тамъ для увеличенія плодородія земли нужно прежде всего удалить этотъ избытокъ воды, а это возможно слѣдующими средствами.

α) Въ тѣхъ случаяхъ, когда вода верховая, то есть проистекаетъ отъ дождей или отъ таянія льдовъ и снѣговъ, покрывающихъ близъ лежащія горы, когда къ тому почва непроницаема, то для осушенія этихъ болотъ или земель роютъ открытыя или подземныя канавы, которыя моглибъ отвести воду въ близъ лежащую рѣку, озеро или нарочно сдѣланный прудъ. Если вода проистекаетъ отъ снѣговъ, то часто выгоднѣе будетъ сверху спустить воду и такимъ образомъ воспрепятствовать ей разливаться по полямъ или лугамъ. Въ Шотландіи, гдѣ считаютъ въ годъ до 200 дождевыхъ дней, гдѣ земля всегда почти страждетъ отъ излишней влажности, тамъ трудолюбивые хозяева рѣшились приступить къ огромному предпріятію, а именно они на протяженіи сотни квадратныхъ миль проводятъ теперь подземные рвы, которые наполняются камнями, хрящемъ и сверху покрываются землею. Эти каналы, которые находятся во многихъ мѣстахъ, въ разстояніи иногда не болѣе пяти сажень одинъ отъ другаго, стоятъ Великобританіи ежегодно нѣсколько милліоновъ рублей, но за то они возвысили плодородіе земли до такой степени, что отъ того урожаи увеличились въ Англіи по крайней мѣрѣ на 30 процентовъ.

β) Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ вода происходитъ отъ подземныхъ ключей, тамъ нужно бываетъ проводить глубокіе рвы предпочтительно возлѣ тѣхъ мѣстъ, откуда выходятъ ключи, что можно отчасти узнать по цвѣту земли и по нѣкоторымъ болотнымъ травамъ растущимъ на нихъ; еслиже ключи неправильно разбросаны по болоту, если они, такъ сказать, переплетены между собою, тогда всего лучше будетъ провести одинъ широкій главный каналъ въ длину болота, а къ нему въ видѣ вѣтвей пріобщить множество другихъ побочныхъ канавокъ, которыя осушалибъ всѣ примыкающія части болота.

Въ Англіи, нѣкто Елкингтонъ придумалъ новый способъ осушенія болотъ, состоящій въ томъ, что посредствомъ буравовъ просверливаютъ ямы, дѣлаютъ водоспускные колодези или просто отверстія, доходящія до тѣхъ водяныхъ жилъ, которыя на различной глубинѣ стелются подъ землею, и заставляютъ такимъ образомъ воду выступать вверхъ, откуда ее уже помощію рвовъ и каналовъ отводятъ въ какое нибудь ближнее озеро или рѣку и въ слѣдствіе того, не допускаютъ, чтобы вода подымалась вверхъ и образовала тамъ топи и болота (1).

γ) Если вода проистекаетъ изъ рѣкъ или озеръ, которыя, въ извѣстное время года разливаясь, заливаютъ собою смежныя поля, то для того, чтобы воспрепятствовать этому вредному иногда накопленію въ землѣ воды, устроиваютъ насыпи, плотины, обыкновенно изъ камней или непроницаемой земли. Имъ даютъ надлежащую вышину, форму и наклоненіе, дабы какъ можно лучше остановить приплывъ и давленіе внѣшней воды.

δ) Какъ всѣ вышеупомянутыя средства могутъ показаться у насъ въ Россіи въ большей части случаевъ трудно исполнимыми, то всего выгоднѣе былобъ по нашему мнѣнію, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ только земля насыщена избыткомъ воды, пахать ее свалами, загонами, давать такимъ образомъ водѣ надлежащій стокъ. Для обыкновенныхъ суглинистыхъ почвъ достаточно, чтобы эти свалы имѣли 2 или 3 сажени въ ширину и не болѣе 2-хъ вершковъ вышины, но въ тѣхъ земляхъ, которыя болѣе вязки, глинисты, тамъ должно увеличивать вышину сваловъ, покатость земли, а съ тѣмъ вмѣстѣ и удобство для стока воды. У насъ, при существующемъ трехъ польномъ хозяйствѣ, всего естественнѣе былобъ пахать свалами тѣ поля, которыя предназна-

---

(1) Подробное описаніе способовъ осушенія болотъ, которые имѣлъ я случай видѣть въ Англіи въ графствахъ Іоркъ и въ Нортумберландѣ, представлено мною въ нѣсколькихъ померахъ Московскихъ Вѣдомостей за 1843 годъ.

чаются подъ посѣвъ озимаго хлѣба, которыя въ началѣ весны страждутъ обыкновенно отъ излишества воды. Кромѣ параллельныхъ бороздъ, образуемыхъ въ поляхъ при паханіи ихъ свалами, должно проводить еще особенныя водосточныя борозды поперегъ поля, изгибая ихъ различнымъ образомъ, смотря по свойству почвы и по наклону земли.

ε) Кромѣ паханія свалами, всегда окажется полезнымъ во всѣхъ почвахъ, но преимущественно въ глинистыхъ, чрезъ каждыя 10 лѣтъ, разрыхлять землю глубиною отъ 4 до 8 вершковъ. Такимъ образомъ, вода вмѣсто того, чтобы задерживаться въ одномъ мѣстѣ въ верхней части почвы, будетъ спускаться въ нижніе ея слои. Это паханіе въ черноземныхъ нашихъ почвахъ можетъ быть исполняемо помощію обыкновеннаго ломоваго плуга, а въ тѣхъ губерніяхъ, гдѣ растительный слой простирается не глубоко въ землю, гдѣ пашутъ сохами, тамъ слѣдуетъ при паханіи распоряжаться такъ, чтобы за плугомъ или сохой въ той же самой бороздѣ слѣдовалъ другой плугъ безъ отвала или соха безъ полицы, которыя-бъ разрыхляли, но не переворачивали землю. Въ Шотландіи, съ нѣкотораго времени, значительно распространилось употребленіе подземнаго плуга (subsoilplough) Смита, который раздробляетъ почву глубиною на 6 и даже на 8 вершковъ.

θ) Въ тѣхъ наконецъ случаяхъ, гдѣ, по излишеству воды, органическія матеріи не могутъ надлежащимъ образомъ сгнивать, гдѣ образуются въ почвѣ разныя кислоты, тамъ для удержанія плодородія земли недостаточно спустить воду; но весьма полезно будетъ насытить еще лишнія кислоты разными щелочами, осредосолить ихъ, а этого можно достигнуть разбрасывая по землѣ известь, золу, рухлякъ, или сожигая верхній слой почвы, отъ чего уменьшится количество вредныхъ въ землѣ органическихъ матерій, а съ тѣмъ вмѣстѣ измѣнятся, улучшатся какъ физическія, такъ и химическія свойства почвъ.

3. *Относительно навозовъ.*

Въ каждомъ хозяйствѣ, а въ особенности въ тѣхъ имѣніяхъ, гдѣ замѣчается уже истощеніе почвъ, тамъ должно стараться: а) чтобы приготовить какъ можно болѣе навоза и b) чтобы онъ до своего употребленія былъ сохраненъ такъ, чтобы, какъ можно менѣе, онъ лишился своихъ питательныхъ частей.

Для достиженія первой цѣли нужно: держать въ имѣніяхъ возможно большее количество скота, конечно такого, который бы приносилъ всего болѣе денежныхъ выгодъ. Въ Англіи, въ Бельгіи и въ Сѣверной Франціи, гдѣ фунтъ говядины стоитъ болѣе 15 коп. сер., тамъ хозяева находятъ значительную выгоду въ откармливаніи скота, въ разведеніи такихъ породъ животныхъ, которыя бы скоро и хорошо накопляли въ себѣ мясо да жиръ. У насъ при незначительномъ народонаселеніи, скотоводство должно имѣть другое направленіе. Не столько нужно заботиться у насъ о добываніи мяса, сколько объ умноженіи другихъ произведеній, которыя съ большею выгодою могли бы сбываться на рынкахъ, и вотъ отъ чего, выгоднѣе будетъ всегда разводить у насъ другія породы домашнихъ животныхъ, а именно: а) тонкошерстныхъ овецъ, разведеніе которыхъ въ Россіи въ особенности въ степныхъ губерніяхъ выгоднѣе, чѣмъ во всѣхъ другихъ странахъ Европы, далѣе b) хорошихъ породъ лошадей, потомъ сильныхъ воловъ, преимущественно въ южныхъ губерніяхъ, наконецъ d) вездѣ въ близости городовъ и другихъ рынковъ — дойныхъ коровъ, отъ продажи масла и сыра которыхъ можнобъ получить много доходу. Впрочемъ, какова бы ни была цѣна произведеній, получаемыхъ отъ скотоводства, хозяева никогда не должны упускать изъ виду, что вездѣ, а въ особенности тамъ, гдѣ земля примѣтно уже истощается, тамъ важнѣйшій, существеннѣйшій продуктъ скотоводства, безъ котораго не можетъ успѣвать никакое хозяйство, это — навозъ.

Много есть мѣстъ въ Россіи, гдѣ хозяева полагаютъ, что нѣтъ надобности унаваживать землю, что навозъ выгараетъ. Эта мысль распространилась отъ того только, что нужда не заставила до сихъ поръ еще тамошнихъ хозяевъ познакомиться ближе съ свойствами навоза, съ разными явленіями его гніенія, что навозъ вывозится въ поле не въ надлежащее время, что запахивается не такъ какъ слѣдуетъ. — Все это происходитъ отъ того, что народонаселеніе тамъ до сихъ поръ еще незначительно, что земля можетъ въ слѣдствіе того отдыхать въ теченіе десятковъ лѣтъ, и въ это время оплодотворяться сама собою. Но такое хозяйство со временемъ должно измѣниться; ежегодно увеличивается въ Россіи число жителей, ежегодно уменьшается въ имѣніяхъ количество цѣлины; тамъ гдѣ нѣкогда сѣяли 100 четвертей хлѣба, теперь сѣютъ уже 500 и болѣе; а въ слѣдствіе того, мало по малу начинаетъ распространяться уже и въ Южной Россіи между просвѣщенными хозяевами убѣжденіе, что удобреніе земли необходимо, что оно значительно умножитъ производительность тамошней почвы.

Что же послѣ того сказать о средней полосѣ Имперіи, о тѣхъ губерніяхъ, гдѣ почва не такъ тучна, какъ на Югѣ, гдѣ никогда не было въ ней столько чернозема, какъ напр. въ Новороссійскомъ краѣ, гдѣ нѣтъ ни степей, ни большихъ залежей, гдѣ при болѣе значительномъ народонаселеніи, землѣ не позволяютъ отдыхать такъ долго, какъ на Югѣ, гдѣ, въ слѣдствіе постоянныхъ посѣвовъ колосовыхъ хлѣбовъ, почва давно уже истощается? — Въ средней части Россіи единственное средство къ поддержанію плодородія почвъ, улучшенію хозяйства, умноженію доходовъ, это удобреніе земли, унавоживаніе полей.

β) Чтобы добыть въ имѣніи какъ можно больше навоза, нужно содержать приличное количество скота, а для того необходимо имѣть достаточно корма. Или, что все равно, извѣстное протяженіе земли подъ лу-

гами и пастбищами. При трехпольномъ хозяйствѣ, чтобы удержать плодородіе земли, необходимо имѣть на каждые 100 десятинъ пахатнаго поля по крайней мѣрѣ 30 дес. луга и приличное количество пастбищь. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ недостатка въ землѣ, гдѣ есть изобиліе луговъ, гдѣ народонаселеніе незначительно, тамъ трехпольное хозяйство очень возможно, да сдва ли и оно и не самое выгодное. Напротивъ того, въ Западной Европѣ, гдѣ считаютъ не 500, не 800 жителей на квадратной милѣ, но болѣе тысячи, тамъ необходимость заставила земледѣльцевъ для своего пропитанія прибѣгнуть сначала къ самому простому средству: они начали увеличивать количество пахатной земли, стали разчищать лѣса, распахивать прежніе луга и пастбища и превращать ихъ постепенно въ поля. Это средство оказалось впрочемъ скоро невыгоднымъ, ибо при уменьшившемся количествѣ луговъ и пастбищь не стало для скота нужнаго корма, а въ слѣдствіе того, уменьшилось количество навоза, а вмѣстѣ съ тѣмъ и плодородіе земли. Вотъ отъ чего просвѣщенные хозяева въ Германіи, въ Англіи прибѣгнули наконецъ къ другому вѣрнѣйшему средству, а именно къ разведенію въ поляхъ разныхъ кормовыхъ и корнеплодныхъ растеній, къ распространенію плодоперемѣннаго и другихъ улучшенныхъ системъ хозяйства. Во многихъ Графствахъ въ Великобританіи, нѣтъ теперь на протяженіи сотни квадратныхъ миль ни одной уже десятины естественнаго пастбища; но за то въ поляхъ сѣютъ тамъ не только пшеницу или овесъ, но турнепсъ, клеверъ и разныя другія кормовыя травы. Распространеніе плодоперемѣннаго хозяйства принесло, безъ сомнѣнія, всѣмъ многолюднымъ странамъ Европы значительную пользу, но изъ всѣхъ выгодъ самая важная состоитъ въ томъ, что въ имѣніяхъ умножилось значительно количество навоза, а вмѣстѣ съ тѣмъ возвысилось и плодородіе земли.

У насъ въ Россіи, нѣтъ еще крайней необходимости уничтожать естественные луга и пастбища

какъ во многихъ мѣстахъ за границею. У насъ, въ землѣ нѣтъ еще недостатка, поля и степи наши отличаются напротивъ значительнымъ своимъ протяженіемъ. Если есть въ чемъ недостатокъ, то это скорѣе во времени и въ оборотномъ капиталѣ, которые даютъ всякому сѣвообороту, всякой системѣ хозяйства особенный характеръ. Тогда какъ въ чужихъ краяхъ стараются всячески вывести паръ изъ сѣвооборотовъ, дабы выиграть этимъ значительное количество земли, у насъ этотъ паръ еще долго можетъ существовать и содѣйствовать къ лучшей обработкѣ земли, къ тщательнѣйшему очищенію ея отъ сорныхъ травъ.

Въ тѣхъ губерніяхъ, гдѣ народонаселеніе незначительно, гдѣ земли дешевы, гдѣ онѣ сами по себѣ плодородны, гдѣ находится достаточное количество луговъ и пастбищъ, тамъ можно оставаться при прежней трехпольной или переложной системѣ хозяйства. Въ этихъ губерніяхъ употребленіемъ улучшенныхъ орудій и машинъ, правильнѣйшею обработкою земли, постепеннымъ распространеніемъ унавоживанія и другими разными средствами слѣдуетъ умножать производительность земли и приготовлять ее мало помалу къ болѣе искусственному хозяйству, которое скорѣе или позже можетъ тамъ послѣдовать при измѣненіи внѣшнихъ экономическихъ обстоятельствъ. Въ этихъ малолюдныхъ странахъ должно заботиться о томъ, чтобы производить такіе въ особенности земледѣльческіе продукты, которые моглибъ удобно сбываться, которые не требовалибъ много издержекъ для своего перевоза. — Въ тѣхъ же губерніяхъ, какъ напр. въ средней полосѣ Россіи, гдѣ народонаселеніе гораздо значительнѣе, гдѣ имѣнія не такъ обширны, гдѣ земель, а въ особенности залежей, не много, гдѣ замѣчается недостатокъ луговъ и пастбищъ, а между тѣмъ, гдѣ народъ предпріимчивѣе, промышленность болѣе развита, пути сообщеній улучшены, тамъ необходимо слѣдуетъ съ теченіемъ лѣтъ измѣнить нынѣ существующее хозяйство, распространить посѣвъ кормовыхъ и корнеплодныхъ растеній,

умножить количество навоза, а вмѣстѣ съ тѣмъ возвысить и плодородіе земли. Во многихъ Великороссійскихъ губерніяхъ вмѣсто настоящаго 3хъ польнаго хозяйства можно бы съ пользою ввести слѣдующій 4хъ польный сѣвооборотъ: 1) паръ, 2) озимой хлѣбъ, 3) $\frac{1}{2}$ клевера и $\frac{1}{2}$ картофеля и 4) яровое; или вмѣсто того другія системы хозяйства, принаровленныя къ разнымъ мѣстнымъ обстоятельствамъ.

b). Чтобы навозъ какъ можно менѣе терялъ питательныхъ своихъ частей для того нужно:

α) Сохранять его приличнымъ образомъ. У насъ въ Россіи и въ Англіи сберегаютъ навозъ почти всегда въ *варкахъ*, то есть въ огороженныхъ со всѣхъ сторонъ дворахъ, имѣющихъ по краямъ или вдоль стѣнъ навѣсы. — Весь этотъ дворъ устилается соломою, которая напитывается постепенно пометомъ и превращается такимъ образомъ въ навозъ. Во многихъ мѣстахъ, чтобы предохранить навозъ отъ вліянія солнца, дождей, сохраняютъ его не на открытомъ мѣстѣ, но подъ навѣсомъ, или еще чаще содержатъ скотъ въ сараяхъ, конюшняхъ, гдѣ навозъ, оставаясь въ тепломъ мѣстѣ, прѣетъ лучше и равномѣрнѣе. Въ тѣхъ наконецъ случаяхъ, когда нѣтъ достаточнаго количества подстилки, когда скотъ оставляется круглый годъ, то есть зимою и лѣтомъ въ хлѣвахъ, когда нужно приготовить какъ можно лучше и больше навоза, тамъ устроиваются особыя гноища, на которыхъ ежедневно правильно послойно раскладываютъ навозъ, обливаютъ его мочею, помощію особыхъ насосовъ, и всячески уравниваютъ гніеніе. Какой бы способъ ни употреблялся, главнѣйшее дѣло состоитъ въ томъ, дабы не пропадалъ навозъ, чтобы жижа не вытекала, а чтобы на противъ того, она хорошо перемѣшивалась съ подстилкою, чтобы гніеніе навоза происходило медленно и правильно, и наконецъ чтобы эта цѣль достигалась съ возможно меньшими издержками.

β) Нужно стараться вывозить въ поле не совершенно перепрѣлый навозъ, а напротивъ того, такой, который произошелъ въ слѣдствіе непродолжительнаго еще гніенія, ибо чѣмъ дольше тлѣетъ навозъ, тѣмъ больше улетучивается питательныхъ его частей, тѣмъ значительнѣе убыль удобрительныхъ веществъ.

γ) Когда навозъ вывезенъ будетъ изъ дворовъ, и правильно разбросанъ по полямъ, тогда нужно его какъ можно скорѣе запахать. Весьма желательно, чтобы у насъ въ Россіи эта операція производилась не сохою, а плугомъ, отъ чего навозъ гораздо лучше покрывался бы землею и перемѣшивался бы съ нею.

Сколько нужно вывести навоза на одну десятину, какъ глубоко запахать, какія должно при этомъ соблюдать предосторожности, это вопросы, которые трудно разрѣшить въ нѣсколькихъ словахъ. Практическій тактъ хозяина, его разсудительность, умѣнье соображаться съ мѣстными обстоятельствами, послужатъ ему въ этомъ отношеніи лучшимъ руководствомъ, чѣмъ отвлеченныя, общія правила.

Сводя вмѣстѣ все то, что сказано было въ этой главѣ, слѣдуетъ, что для удержанія и умноженія плодородія земли должно умѣть подвергнуть ее соотвѣтствующему вліянію: теплоты, воздуха, воды и навозовъ.—Къ этой цѣли должно стремиться всякое раціональное хозяйство, усиліе земледѣльцевъ и государственныхъ людей.

ПОЛОЖЕНІЯ.

1. Плодородіе земли условливается физическими и химическими ея свойствами. Физическія свойства обозначаютъ большее или меньшее вліяніе внѣшнихъ дѣятелей природы на почву. Химическія свойства опредѣляютъ количество и качество питательныхъ началъ растеній, находящихся въ землѣ.

2. Навозы и даже самые минеральные туки удобряютъ почву не потому только, что они доставляютъ растеніямъ ту или другую соль или щелочь, необходимую для ихъ развитія, но еще и по многимъ другимъ причинамъ.

3. Азотъ естъ одна изъ важнѣйшихъ элементарныхъ составныхъ частей плодородныхъ почвъ.

4. Мнѣніе Либиха, что гипсъ удобряетъ землю потому именно, что сѣрная его кислота соединяется съ аммоніякомъ, отдѣляющимся при гніеніи органическихъ веществъ не совсѣмъ справедливо.

5. Изслѣдованія Шпренгеля и другихъ ученыхъ о перегнойнокислыхъ, ключевокислыхъ и другихъ тому подобныхъ соляхъ, находящихся по ихъ изслѣдованіямъ, въ перегноѣ мало содѣйствовали къ развитію или усовершенствованію земледѣлія.

6. Главнѣйшая цѣль паханья и бороньбы состоитъ въ томъ, чтобы выставить землю соотвѣтственному вліянію атмосфернаго воздуха.

7. Нѣтъ ни одной системы хозяйства, ни одного почти сельскаго пріема, которыя бы годились въ одинакой степени для всѣхъ странъ свѣта.

8. Общія правила сельскаго хозяйства одинаковы для всѣхъ мѣстностей, но частныя, которыхъ число самое значительное, измѣняются безпрестанно сообразно мѣстнымъ обстоятельствамъ и потребностямъ края.

9. Чѣмъ постояннѣе въ государствѣ цѣны на хлѣбъ, тѣмъ оно лучше для производителей и потребителей. Правительство можетъ отчасти удерживать цѣны на хлѣбъ прибѣгая для сего къ естественнымъ или искуственнымъ средствамъ. Первыя должны имѣть преимущество предъ вторыми.

10. Чѣмъ опредѣлительнѣе отношенія землевладѣльца къ его работникамъ (помѣщика къ крестьянамъ), тѣмъ больше выигриваетъ отъ того частное и государственное хозяйство.



